

NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN
PROF. DR JOH^A WESTERDIJK

45e Jaargang

2e aflevering

Maart/April 1939

IN MEMORIAM DR H. W. HEINSIUS

Op 16 Februari 1939 overleed te Leersum Dr H. W. HEINSIUS, Oud-Leeraar bij het Middelbaar Onderwijs, Penningmeester van de Nederlandsche Plantenziektenkundige Vereeniging, in den leeftijd van 75 jaren.

Nadat hij om gezondheidsredenen in November van het vorig jaar verzocht had ontheven te worden van zijn werkzaamheden als penningmeester, volgde zijn overlijden reeds spoedig daarna.

Van de oprichting onzer Vereeniging, op 11 April 1891, af is Dr HEINSIUS bestuurslid geweest. Tot 1905 was hij als eerste secretaris belast met de briefwisseling harer aangelegenheden van wetenschappelijken aard; van dat jaar af werd het volledige secretariaat aan zijn zorgen toevertrouwd. Deze bestuursfunctie is hij blijven waarnemen tot hem in 1927 werd verzocht als penningmeester op te treden, hetgeen hij gedaan heeft, totdat hij in het einde van 1938 zijn krachten voelde afnemen.

Wat Dr HEINSIUS in al die 48 jaar voor onze Vereeniging is geweest, hebben vooral de mede-oprichters der Vereeniging geweten, met wie hij tot het jaar 1928 in het Bestuur heeft samengewerkt. Uit de eerste jaargangen van ons Tijdschrift blijkt, dat hij in vroeger jaren een werkzaam aandeel had in het verspreiden van kennis op plantenziektenkundig gebied, o.a. door het houden van voordrachten in verschillende plaatsen van ons land.

Vele van de tegenwoordige leden onzer Vereeniging kennen zijn groote toewijding en accuratesse bij het finantiël beheer der Vereeniging. Nooit ontbrak hij op de bestuurs- en algemeene vergaderingen, en in den zomer van 1938 heeft hij nog de reis naar Groningen gemaakt om haar belangen te behartigen.

Voor wat Dr. HEINSIUS in stilte en bescheidenheid voor de Vereeniging heeft gedaan, brengt het Bestuur en Redactie van het Tijdschrift over Plantenziekten hem op deze plaats een woord van hartelijken dank.

NIEUWE INZICHTEN IN DEN AARD DER VOOR PLANTEN PATHOGENE VIREN ¹⁾

DOOR

H. M. QUANJER

Het is te Wageningen dat ongeveer 53 jaar geleden het onderzoek der plantenviren een aanvang nam en wel door de werkzaamheid van Prof. ADOLF MAYER, die in 1886 een verslag uitbracht over de mozaiekziekte van de tabak. Hij toonde aan, dat zij met door papier gefiltreerd sap van de bonte op de gezonde planten kan worden overgebracht. IWANOWSKI (1892), zoowel als BEYERINCK (1898), de eerste door gebruik te maken van zacht gebakken porcelein als filter, de laatste bovendien van agarplaten, toonden aan hoeveel fijner de deeltjes van het virus zijn dan bacteriën. Omstreeks denzelfden tijd, het einde van de negentiende eeuw, werd hetzelfde gevonden voor het virus van het mond- en klauwzeer (*febris aphthosa*) door LÖFFLER en FROSCH (1898).

Over den aard dezer viren is men langen tijd in 't onzekere gebleven. In 't begin van deze eeuw werd o.a. door WOODS (1902) en door HUNGER (1905) aangenomen, dat het virus van het tabaksmozaiek onder bepaalde omstandigheden spontaan in de plant ontstaat. ERWIN BAUR (1904), die zich in dienzelfden tijd bezig hield met de studie van het besmettelijk bont der Malvaceeën, dat slechts door enting op groene planten der zelfde soort kan worden overgebracht, was dezelfde meening toegedaan ten opzichte van de hierbij werkzame smetstof.

Nog kort geleden heeft KLUYVER (1937) de hypothese uitgesproken, dat bepaalde „synthetische groepen” der protoplasten van gezonde planten, bij overbrenging op gevoeligere plantensoorten, daarin een desorganiseerende werking zouden kunnen gaan uitoefenen. Hij stelde zich voor, dat de zooveel intensiever geworden cultuur het contact van uiteenloopende gewassen en daarmee het optreden dezer destructieve werking zou verhoogen. Op deze wijze zou de beangstigende toeneming van de virusziekten der planten kunnen worden verklaard.

In dit verband dient ook te worden herinnerd aan de waarnemingen van DEN DOOREN DE JONG (1930), die meende het ont-

¹⁾ Voordracht gehouden ter gelegenheid van het tienjarig bestaan van den biologenkring te Wageningen op 14 Februari 1939.

staan van een bacteriophagaag te hebben aangetoond in culturen van een sporevormende bacterie, welke verkregen waren uit bacteriënsporten, die tevoren bij 100° C waren gepasteuriseerd. WIEBOLS en WIERINGA (1936), die bacteriophagie bij de schimmel-familie der Actinomyceten ontdekten, namen dit verschijnsel als gevolg van besmetting waar.

Wanneer men bedenkt, dat de algemeene ervaring is, dat planten en dieren vrij van virusziekten blijven als besmetting wordt vermeden, dan schijnt de hypothese van de spontane generatie der viren even onwaarschijnlijk als die van de spontane generatie der microben. De weg, die verschillende virusziekten gegaan zijn bij hun verspreiding over de aarde is principieel geen andere dan die welke pathogene organismen, bacteriën, schimmels, nematoden en andere parasieten gegaan zijn.

De hoenderpest, die pas in de eerste jaren van deze eeuw in onze streken bekend werd, moet uit Italië afkomstig zijn. De Zuid Afrikaansche paardeziekte is nog weinig verspreid. De bakermat der gele koorts is de kust van tropisch West Afrika, vanwaar zij door slavenschepen naar Amerika is overgebracht en zich verspreid heeft in tropische landstreken waar de vector, de mug *Aedes aegypti*, kan leven. De serehziekte van het suikerriet heeft zich over Java van West naar Oost verbreid, de mozaïekziekte van dit gewas is van Azië naar Amerika, de virusziekten van de aardappel zijn van Zuid Amerika naar vele andere landen overgebracht. De recente studie van het y-virus van ROZENDAAL (1938) werd uitgelokt door het feit, dat dit virus voor ons land waar reeds verschillende aardappelviren bekend waren, als een nieuw virus beschouwd wordt.

De viren van den mensch, dier en plant lijken dus in epidemiologisch opzicht volkomen op de parasitische microben.

Dat de viren zich niet, als bacteriën, op doode stoffen laten kweken, hebben zij met obligate parasieten gemeen. Dat vele viren door zuigende insecten worden overgebracht hebben zij gemeen met sommige voor den mensch en hogere dieren pathogene protozoën. Het is dan ook volkomen begrijpelijk, dat men de viren ongeveer tien jaar geleden nog vrij algemeen beschouwde als ultramicroben.

Buitengewoon veel onderzoek is in dien tijd verricht om deze ultramicroben in de weefsels der zieke dieren en planten zichtbaar te maken. Zoo heeft b.v. GUARNERI in 1892 bij het onderzoek van de pokken kleine lichaampjes in de cellen gevonden, die hij voor protozoën hield. IWANOWSKI beeldde ongeveer in denzelfden tijd microscopische lichaampjes af, die in de cellen van aan mozaïek lijdende tabak voorkomen en waarvan GOLDSTEIN nog in

1926 de beweging bestudeerde. Tot in het jaar 1930 werden zij doorsommige onderzoekers als een ontwikkelingsvorm beschouwd van de ultramicrobe, die de ziekte teweegbrengt. Sommige viren hebben in een overbrengend insect eenige dagen noodig om er door te kunnen worden overgebracht, zooals b.v. ELZE voor de bladrolziekte en de perzikbladluis heeft aangetoond. In geen enkel geval is men er echter in geslaagd ontwikkelingsvormen van ultramicroben in deze vectoren te vinden. Nader tot haar oplossing werd deze quaestie, stof of organisme, gebracht door een film, waarvoor de opnamen onder leiding van HENDERSON SMITH (1930) en SHEFFIELD (1931) aan het Rothamsted Experimental Station zijn gemaakt en waarvan het eerste gedeelte in 1930 ter gelegenheid van het 5e internationale botanische congres te Cambridge is vertoond. Men leert in deze film de werking van een der Solaneeën-viren op de protoplasten der haren van *Solanum nodiflorum* kennen.

Zoodra het virus een protoplast heeft bereikt, gaat deze sneller stroomen; daarna worden al spoedig partikeltjes neergeslagen, meegesleept in den stroom en samengekneed. De aldus gevormde klompjes verdwijnen ten slotte; een of meer langgerekte, soms gebogen kristallen komen er voor in de plaats. Door deze film, waarvan de indruk nog versterkt werd toen bleek, dat de genoemde Solanee op precies dezelfde wijze reageert, wanneer zij molybdeenzure zouten heeft opgenomen (SHEFFIELD 1934), is een eind gemaakt aan de meening, dat de veel beschreven x-bodies microscopische ontwikkelingsvormen van een ultramicroscopische parasiet zouden zijn.

Een andere weg, langs welke men trachtte te komen tot een beslissing in de vraag „organisme of smetstof” was het meten van de grootte der virusdeeltjes. Alle bekende bacteriën zijn grooter dan de halve golflengte van het licht; hun grootte kan met behulp van den microscoop worden bepaald. Kleinere deeltjes kan men meten zoowel met behulp van ultrafilters als van centrifuges. Wat de eerste methode betreft, de filters van porcelein en infusoriënaarde, die men aanvankelijk gebruikte, hadden enkele nadeelen, o.a. dat de meeste viren er sterk op worden geadsorbeerd, hetgeen ook van de electrische lading van het virus en het filter afhangt. In het laatste decennium heeft men in de collodium-membranen van ELFORD (1931) een materiaal leeren kennen, dat in 't algemeen een minder sterk adsorbeerende werking heeft.

De methode der centrifugatie heeft zich pas krachtig ontwikkeld sedert voor bepaalde onderdeelen metalen worden gebruikt van zoo groote hardheid, dat sterk opgevoerde omwentelingsnelheden ze niet meer van vorm doen veranderen. De ultra-

centrifuge van SVEDBERG, waarover JAEGER (1938) hier te lande enkele voordrachten heeft gehouden, is van groote waarde o.a. voor de bepaling der grootere moleculairgewichten; de osmotische methode, die voor kleine moleculen in zwang is, kan hierop niet worden toegepast.

De gewichten der grootere moleculen leidt men af uit de sedimentatiesnelheid bij centrifugeeren. Des te grooter de moleculen, des te sneller laten zij zich uitslingeren.

Voor de deeltjes der viren zijn waarden gevonden, die in den regel iets grooter zijn wanneer zij met de centrifuge, dan wanneer zij door filtratie worden bepaald, zooals uit de volgende tabel blijkt:

	Grootte der deeltjes in $m\mu$ bepaald door	
	centrifugeeren	filtratie
pokken-vaccine	200	125-175
herpes	200	100-150
kanarie-virus	120	125-175
hoenderpest	110	60-90
bacteriophage C_{16}	90	50-75
„ C_{21}	75	30-45
„ L	75	30-45
tabaksmozaiek-virus	50	18-27
bacteriophage D_{20}	50	20-30
mond- en klauwzeervirus	—	8-12
bacteriophage S_{13}	20	8-12

De afwijkingen worden in verband gebracht met den vorm der deeltjes, die bij sommige viren, die men nader heeft onderzocht, niet bol maar langerekt is. Een beslissing over den aard der viren is echter ook langs dezen weg niet verkregen.

Het gebruik van methoden der eiwitchemie heeft ten slotte den juisten weg doen vinden.

STANLEY (1936), in Amerika, was de eerste, die uit mozaiek-zieke tabak een eiwit in kristalloide vorm heeft afgescheiden. Deze stof, opgelost in de duizendvoudige hoeveelheid water, is ongeveer even infectieus als het sap der zieke planten.

De kristallen lijken op die, welke bij het cytologisch onderzoek als eindproduct in de cellen worden waargenomen. Dat deze stof een proteïne is, kan door verschillende reacties aangetoond worden.

In Engeland hebben BAWDEN en PIRIE (1937) het bereidingsproces van de meest thermostabile, tegen temperaturen van plm. 90° C. resistente viren, die bij Solanaceën en Cucurbitaceën voorkomen, nog iets vereenvoudigd. Men moet de te infecteeren

planten in kassen en met rijkelijke stikstofbemesting kweken om zich een goede virusopbrengst te verzekeren. Men doet goed ze te laten bevriezen alvorens het sap er uit te persen, verhitting van het sap tot 70° C. doet vele hinderlijke plantenstoffen coaguleeren, zoodat zij gemakkelijk verwijderd kunnen worden. Het gebruik van fijn verdeelde koolstof ter verwijdering van kleurstoffen, volgens RISCHKOV en GROMYKO (1938) verdient aanbeveling. Verder maakt men gebruik van de oplosbaarheid der virus-eiwitten in alcalisch en de geringe oplosbaarheid in zuur milieu. Als middel om plantenviren uit te zouten wordt veelal ammoniumsulfaat gebruikt. De centrifuge speelt een groote rol bij de bereiding en de ultracentrifuge kan het werk zeer bespoedigen. Men kan er zelfs virusproteïnen mee uitslingeren uit sap, dat niet chemisch gezuiverd is.

Om op de aanwezigheid en de concentratie der viren na elke bewerking contrôle te kunnen uitoefenen, dus om ze te „titreeren”, maakt men gebruik van de eigenschap van bepaalde plantensoorten om met typische locale symptomen te reageeren op de plaatsen waar het virus, na uitgewreven te zijn, op de bladeren, in oppervlakkige wonden indringt (HOLMES 1929). Op deze wijze uitgevoerd, lijkt de titratie op die welke CALMETTE en GUERIN toepasten om de concentratie van pokken-vaccine te bepalen (SEIFFERT 1938). Voor het klassieke tabaks- en voor het ook in ons land veel voorkomend tomatenstreepziektevirus gebruikt men *Nicotiana glutinosa*.

De locale symptomen verschijnen in den regel ook iets eerder dan de algemeene symptomen, die in de nog groeiende bladeren tot uiting zouden komen, wanneer men de eigenlijke waardplant *Nicotiana tabacum* of tomaat als indicatorplant gebruikte.

Ook heeft men ter contrôle van de aanwezigheid en de concentratie van viren wel zijn toevlucht genomen tot serologische reacties; hiervoor worden konijnen gebruikt. Deze reacties leveren slechts een positief resultaat op, wanneer men bij elkaar brengt het serum van dieren, die zijn ingespoten met een bepaald virus en dit virus zelf. In vele gevallen blijken zij even specifiek te zijn voor verschillende viren als de symptomen, die deze in hun waardplanten doen optreden (CHESTER 1936).

Heeft men tenslotte het tabaksmozaïekvirus en enkele verwante viren in geconcentreerden vorm in waterige suspensie verkregen, dan ziet men zich twee lagen afscheiden; in de onderste meer geconcentreerde laag hebben de moleculen en de langgerekte aggregaten van moleculen dezelfde richting aangenomen; in de bovenste minder geconcentreerde bovenlaag liggen zij onregelmatig dooreen. De zijdeachtige glans der in een richting

stroomende vloeistof is eveneens op het gelijk gericht zijn der moleculen terug te voeren; dit verschijnsel is toe te schrijven aan een eigenschap der viren, die als stroomingsdubbelbreking of anisotropie bekend staat (TAKAHASHI en RAWLINS 1934).

Onder de viren, die men als eiwitstoffen heeft leeren kennen, zijn er niet alleen zulke, als enkele tabaks- en tomatenviren en een tweetal komkommerviren (BAWDEN en PIRIE 1937), die gemakkelijk met uitgeperst sap worden overgebracht, maar bovendien zulke welke alleen maar door zuigende insecten kunnen worden overgebracht: het virus der Californische curly-top ziekte van de biet is er een voorbeeld van (FIFE 1938). Vele viren zijn minder stabiel en moeilijker te zuiveren dan het tabaksmozaïekvirus; van andere is de isolatie wel beproefd, maar nog niet gelukt. Vooral de viren, die een lage ontledingstemperatuur en een geringe bestaansduur buiten de plant hebben, zijn moeilijk in zuiveren vorm af te scheiden.

Met de ultracentrifuge hebben ERIKSSON QUESNEL en SVEDBERG (1936) het moleculairgewicht van het tabaksmozaïekvirus bepaald; WYCKOFF e.a. (1937) deden dit met een vereenvoudigde ultracentrifuge. Deze onderzoekers kwamen tot niet te ver uiteenlopende uitkomsten en wel tot een bedrag van plm. 17.000.000, dus 500 maal zoo groot als dat van het kippeneiwit, ook groter dan dat van tot dusverre bekende stoffen met groot moleculair gewicht, als het haemocyanine, een bloedkleurstof van de slak en het oxyhaemoglobine, een bloedkleurstof van den mensch.

Ook zijn elementair-analysen van sommige viren gemaakt. Men komt voor het tabaksmozaïekvirus op 51% C, 7,1% H en 16,7% N, verder O en ongeveer 0,5% P.

Men tracht uit deze groote moleculen thans atoomgroepen af te scheiden, die voor bepaalde eigenschappen verantwoordelijk zijn; reeds is STANLEY (1937) er in geslaagd aan te toonen, dat de virulentie door inwerking van waterstofsuperoxyde, formaldehyde en bestraling met ultraviolet licht verloren gaat, terwijl de kristalvorm en de serologische eigenschappen behouden blijven. Aanknoopingspunten zijn hier te vinden o.a. met WILLSTÄDTER's fermentstudien.

Belangrijk in dit verband is het feit, dat men, evenals van levende wezens, ook van viren mutanten kent. Zulk een afwijkend virus is, zooals JOHNSON (1926), HOLMES (1934) en anderen aantoonen, verkregen in tabaksplanten, die eenige dagen op een temperatuur van 35 tot 37° C. werden gehouden. Normale planten reageeren op deze virusmutant met zwakkere symptomen. Men kent thans van het tabaksmozaïekvirus een vrij groot aantal mutanten, die niet alleen naar de symptomen der ermee besmette

planten, maar ook serologisch te onderscheiden zijn (BEALE PURDY 1934, CHESTER 1936).

THUNG (1931) en SALAMAN (1933) hebben op andere wijze nl. door zorgvuldige overenting van sap uit in kleur eenigszins verschillende deelen van bladeren van eenzelfde zieke tabaksplant varianten van het mozaïekvirus afgescheiden. Uit proeven met het aardappel-x-virus, dat verborgen leeft o.a. in het ras Eersteling, besloot OORTWIJN BOTJES (1935) op het bestaan van componenten met een zwakkere werking. Bij enting van knolstukken van dit ras op knollen van het ras Bravo reageert dit laatste met de uit- en inwendig karakteristieke symptomen van „topnecrose”. In den nabouw blijkt nog slechts een verzwakt virus aanwezig te zijn, dat beschouwd kan worden als een componente van het oorspronkelijk aanwezige virus of viruscomplex.

Zoowel buitenlandsche onderzoekers, ik noem b.v. SALAMAN in Engeland als Nederlandsche: OORTWIJN BOTJES en THUNG, toonden aan, dat planten, waarin zulk een zwak virus voorkomt, daardoor tegen de pathogene werking van een verwant sterker virus min of meer beschut zijn. Dit verschijnsel kent men niet in die mate bij door bacteriën, schimmels en dierlijke parasieten veroorzaakte plantenziekten. Het herinnert aan de bij den mensch en hogere dieren voorkomende „verworven immuniteit”.

Bij de dieren schrijft men hierbij vooral aan in het bloed optredende virus-neutraliseerende stoffen en antistoffen een hoofdrol toe; men kan b.v. in het bloedserum van menschen, die aan gele koorts geleden hebben, en daarna langen tijd in streken geleefd hebben, die vrij van deze ziekte zijn, nog virus-neutraliseerende stoffen aantoonen. Bij de planten, waar het ziekteproces zich in de protoplasten der cellen afspeelt, moet de beschermende werking daaraan worden toegeschreven, dat deze, na door een virus uitgeput te zijn, niet nog eens met een verwant virus kunnen reageren. De gelegenheid om aan te toonen, dat er neutraliseerende of antistoffen zouden ontstaan, heeft men niet omdat men de planten geen met bloed vergelijkbaar vocht in eenigszins belangrijke hoeveelheid kan aftappen. Alles wijst er dus op, dat hier cellulaire, geen humorale processen in 't spel zijn. In de zieke planten blijft het virus bestaan, ook als de reactie der plant geleidelijk minder hevig wordt. Er zijn bij hooge uitzondering voorbeelden van bekend, dat planten genezen en virusvrij worden (sommige suikerrietstrassen, die met suikerrietmozaïek zijn geïnoculeerd). In de meeste gevallen kunnen echter niet anders dan door voortplanting met zaad virusvrije uit virusdragende planten verkregen worden.

De mogelijkheid van een practische toepassing der „immunisa-

tie'' bij planten is nog niet voldoende nagegaan. Voor de classificatie der viren hebben immunisatieproeven beteekenis, want de immuniseerende werking bestaat slechts ten opzichte van verwante viren, zij strekt zich niet uit tot vreemde viren.

Dat de verschillen, die tusschen de mutanten of varianten van het tabaksmozaiekvirus bestaan, beantwoorden aan physische en chemische verschillen, is onlangs door LORING en STANLEY (1937) aangetoond.

Van sommige bacteriophagen gaat het onderzoek in dezelfde richting; reeds heeft men door toepassing van ultracentrifugatie kunnen aantoonen, dat zij geen microben maar eiwitachtige stoffen zijn.

Er blijven tal van vragen te beantwoorden: Hoe moet men zich b.v. de vermenigvuldiging der viren voorstellen als het geen microben zijn? Eenige gelijkenis is te vinden met autokatalytische processen, zooals de vorming van bruinsteen, die plaats heeft in een oplossing van kaliumpermanganaat, waarin een partikeltje bruinsteen is „gepoot'', of de vorming van een tryptisch ferment bij inwerking van een weinig trypsine op pancreas-eiwit. Een tweede vraag: Kan men door de afbraak van het protoplasma, die onder de werking der viren plaats vindt, een inzicht krijgen in de samenstelling en werking dezer levende stof? Een derde vraag: Worden alle ziekten van dieren en planten, die men tegenwoordig voor virusziekten houdt, veroorzaakt door eiwitachtige stoffen of zijn er ook bij die b.v. door protozoën worden teweeggebracht? Zoo heeft STAHEL (19) aangetoond, dat bij de instervingsziekte van Liberia koffie in Suriname, die o.a. door haar kenmerk „phloeemnecrose'' op een virusziekte lijkt, steeds een protozoo in de afstervende zeefvaten is te vinden. Een vierde vraag: Waar komen deze zich als organismen gedragende groot-moleculaire eiwitstoffen oorspronkelijk vandaan?

Zoo interesseeren de voor planten pathogene viren de beoefenaars van verschillende natuurwetenschappen: de physici, chemici, bacteriologen, genetici, medici, dierenartsen en plantenpathologen, kortom de biologen in den ruimsten zin. Slechts met vereende krachten kunnen de specialisten verder doordringen in de virologie.

LITERATUUR

- BAUR, ERWIN 1904. Zur Ätiologie der infectiösen Panaschierung. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 22, 454.
 BAWDEN, F. C. and PIRIE, N. V. 1937. Liquid crystalline preparations of cucumber viruses 3 and 4. Nature 139, 546.

- BEALE PURDY, HELEN. 1934. The serum reactions as an aid in the study of filterable virus of plants. *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 6, 407.
- BEYERINCK, M. W. 1898. Über ein Contagium vivum fluidum als Ursache der Fleckenkrankheit der Tabakblätter. *Verhandel. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam, Sect. 2, Deel 6, no 5.*
- CHESTER, K. S. 1936. Separation and analysis of virus strains by means of precipitin tests. *Phytopathology* 26, 778.
- DEN DOOREN DE JONG, L. E. 1930. De bacteriophaga van *Bac. megatherium*; een product van de levende bacteriëncel. *Tijdschr. v. Hygiëne, Microbiologie en Serologie* 4, 1.
- ELFORD, W. J. 1931. Filtration Experiments with virus of infectious ectromelia. *Proc. Royal Society B. Vol. 109, 374.*
- ERIKSSON QUESNEL and SVEDBERG TH. 1936. Sedimentation and electrophoresis of the tobacco-mosaic virus protein. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 58, 1863.
- FIFE, J. M. 1938. Effect of sodium citrate on release of curly-top virus from alcoholic precipitate of plant juice. *Phytopathology* 28, 561.
- GOLDSTEIN, B. 1926. A cytological study of the leaves and growing points of healthy and mosaic diseased tobacco plants. *Bull. Torrey Bot. Club* 53, 400.
- HENDERSON SMITH, J. 1930. Intracellular inclusions in mosaic of *Solanum nodiflorum*. *Ann. Appl. Biol.* 17, 213.
- HOLMES, F. O. 1929. Local lesions in tobacco mosaic. *Bot. Gaz.* 87, 39.
- 1934. A masked strain of tobacco-mosaic virus. *Phytopathology* 24, 845.
- HUNGER, F. W. T. 1905. Untersuchungen und Betrachtungen über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. *Zeitschr. f. Pflanzenz.* 13, 1.
- IVANOWSKI, D. 1903. Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze. *Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.* 13, 1. Hieruit blijkt, dat IWANOWSKI in 1892 deze ziekte met door Chamberland-filters geperst sap heeft overgebracht.
- JAEGER, F. M. 1938. De analytische ultra-centrifuge en het onderzoek der filtreerbare virus-soorten. *Chemisch Weekbl.* 35, 419.
- JOHNSON, J. 1926. The attenuation of plant viruses and the inactivating influence of oxygen. *Science* 6.
- LORING, H. S. en STANLEY, W. M. 1937. Comparative properties of virus proteins from a single-lesion strain and from ordinary tobacco-mosaic virus. *Phytopath.* 27, 134.
- KLUYVER, A. J. 1937. 's Levens nevels. *Hand. v. h. 26e Nederl. Natuur- en Geneesk. Congres Utrecht* 82.
- LÖFFLER und FROSCH, 1898. Berichte einer Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche etc. *Cent. Bakt. Abt.* 1, 23, 371.
- MAYER, ADOLF, 1886. Über die Mosaikkrankheit des Tabaks. *Die Landwirtschaftl. Versuchsstationen* 32, 451.
- OORTWIJN BOTTES, J. G. 1935. Vermindering van de vatbaarheid voor bepaalde virusziekten bij sommige aardappelrassen. *Landbouwkundig Tijdschr.* 47, 651.
- RISCHKOV, V. L. en GROMYKO, E. P. 1938. A new method for the purification of the tobacco mosaic virus. *Comptes rendus de l'Acad. d. Sc. de l'U.R.R.S.* 19, 3.
- ROZENDAAL, A. 1938. Enkele opmerkingen over een virusziekte van de aardappelvarieteit Eersteling en het verband met de stippelstreepziekte. *Landbouwk. Tijds.* 50, 1063.

- SALAMAN, R. N. 1933. Protective inoculation against a plant virus. *Nature* 131, 486.
- SEIFFERT, G. 1938. Virus und Viruskrankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen. Theodor Steinkopf, Dresden und Leipzig.
- SHEFFIELD, F. M. L. 1931. The formation of intracellular inclusions in Solanaceous hosts infected with aucuba mosaic of tomato. *Ann. Appl. Biol.* 18, 471.
- 1934. Experiments bearing on the nature of intracellular inclusions in plant virus diseases. *Ann. Appl. Biol.* 21, 430.
- STAHEL, G. 1932. Zur Kenntnis der Siebröhrenkrankheit (Phloëmnekrose) des Kaffeebaumes in Surinam. *Phytopath. Zeitschr.* 4, 65.
- STANLEY, W. M. 1937. Crystalline tobacco-mosaic virus protein. *Amer. Journ. o. Bot.* 24, 59.
- TAKAHASHI, W. N. and RAWLINS, T. E. 1934. Application of stream double refraction in the identification of streak viruses of tomato. *Phytopathology* 24, 1111.
- THUNG, T. H. 1931. Smetstof en plantencel bij enkele virusziekten van de Tabaksplant. *Hand. VI. Ned. Ind. Natuurw. Congr.* 450.
- WIEBOLS, G. L. W. en WIERINGA, K. T. 1936. De aardappelschurft en de heterolyse der schurftparasiet. *Tijdschr. o. Plantenz.* 42, 235.
- WOODS, A. F. 1902. Observations on the mosaic disease of tobacco. U.S. Dept. Agric. Bureau of Plant Industry Bull. no 18.
- WYCKOFF, R. W. G., BISCOE, J. en STANLEY, W. M. 1937. An ultra centrifugal analysis of the crystalline virus proteins isolated from plants diseased with different strains of tobacco mosaic virus. *Journ. Biol. Chem.* 117, 57.

v)

VERSLAG VAN DE ONDERZOEKINGEN OVER DE IEPENZIEKTE

VERRICHT OP HET PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „WILLIE
COMMELIN SCHOLTEN” TE BAARN, GEDURENDE 1938

DOOR

JOHANNA C. WENT

INLEIDING

De resultaten, welke dit jaar verkregen werden bij het onderzoek naar de gevoeligheid der verschillende zaailingen, zijn in twee verslagen ondergebracht. Het resultaat van de inoculaties der bastaarden te Wageningen kon niet vermeld worden zonder te wijzen op het resultaat van de te Wageningen verrichte kruisingen. Daarom is dat gedeelte in samenwerking met Ir N. KRIJTHE geschreven.

De indeeling van het verslag is analoog aan die van het vorige jaar. In het gedeelte, waar de inoculaties op de iepenbastaarden worden behandeld, zijn alleen de door den heer DOORENBOS uit kruising verkregen boomen opgenomen.

Evenals vorige jaren werden nog enkele infectieproeven met behulp van kevers uitgevoerd (vnl. bij den iep Christine Buisman). Ook werden nog eenige proeven gedaan over de mogelijkheid iepen te doodden met CuSO_4 .

Als seizoenmedewerkster hielp dit jaar Mej. F. HESPE, biol. cand. te Amsterdam.

OPTREDEN VAN DE IEPENZIEKTE

Het vorige jaar werd vermeld, dat in vergelijking met de daaraan voorafgaande jaren een kleine vermindering van het aantal zieke iepen in de Vereenigde Staten was opgetreden, zoodat de intensieve campagne, welke daar tegen de iepenziekte wordt gevoerd, tenslotte resultaat begon op te leveren. Dit jaar echter heeft zich een enorme vermeerdering van het aantal ziektegevallen voorgedaan.

Tot eind Augustus waren 12129 door de iepenziekte aangetaste boomen gevonden, tegenover 6237 boomen het vorige jaar. In de publicatie hierover (Plant Disease Reporter van 15 Aug. en 1 Sept. 1938) wordt geen verklaring voor deze toename gegeven.

In Engeland trad dit jaar een duidelijke vermindering van de iepenziekte op, vooral in het midden en Oosten van het land. Gegevens hierover zijn te vinden in het iepenziekteverslag van Mr T. R. PEACE (in opdracht van de Forestry Commission). Dit is zeer merkwaardig, daar vaak jarenlang doode boomen blijven staan en een bron van besmetting voor de omgeving kunnen vormen, omdat zij vol met kevers zitten. In Nederland zou dit de vernietiging van alle boomen om een dergelijke infectiehaard heen ten gevolge hebben. In Engeland is echter een groote verscheidenheid van iepen aangeplant, zoodat vermoedelijk een groote variatie ten opzichte van de gevoeligheid aanwezig is.

In zijn verslag vermeldt Mr PEACE tevens, dat juist over de Schotsche grens een doode iepestam gevonden is met *Ceratostomella ulmi* en iepenspintkevers erin. Boomen met uitwendige ziekteverschijnselen werden echter niet in de omgeving ervan gevonden.

INOCULATIES

Inoculaties werden dit jaar weer uitgevoerd, zoowel met een injectienaald als met behulp van besmette kevers. De laatste week van Mei kon met inoculeeren begonnen worden, dus iets vroeger dan het vorige jaar.

Het weer was zeer gunstig voor het optreden van infectie door den geringen regenval in Juni, hoewel er geen warme perioden voorkwamen.

Voor het inoculeeren werden weer een aantal nieuwe isolaties van *Ceratostomella ulmi* gebruikt.

Inoculaties van zaailingen, waarvan geen der beide ouders bekend is.

Van de zaailingen, waarvan de planten of zaden in de natuur verzameld zijn, zijn de resultaten vermeld in tabel I.

TABEL I
INOCULATIES VAN ZAAILINGEN,
WAARVAN GEEN DER BEIDE OUDERS BEKEND IS

Soort	Standplaats	Afkomst	Opmerkingen	Aant. geïn.	Ziek	Licht ziek
U. foliacea . .	Bakkum	Frankrijk		5	3	—
" " . . .	Baarn	"		27	6	2
" " . . .	"	"	oudere zaail.	8	2	—
" " . . .	Utrecht	"		22	15	1
" " . . .	"	"	oudere zaail.	6	2	1
" " . . .	"	Spanje	6-j. zaail.	8	4	—
" " . . .	"	"	5-j. zaail.	78	34	—
" " . . .	Baarn	Roemenië	verplant	29	4	—
" " . . .	"	Griekenland		7	—	—
" " . . .	Wageningen	Nederland		31	7	—
U. glabra . . .	Baarn	Engeland		3	—	1
" " . . .	"	Roemenië	verplant	11	1	—
" " . . .	Wageningen	Nederland		3	2	—
" " . . .	"	Duitschland		17	13	—
U. pumila . .	Utrecht	Italië	hybriden	53	10	1
Zaail. Vermeer	Wageningen	Nederland		24	21	—

Als nieuwe soorten zijn hier eenige *glabra*- en *foliacea*-zaailingen uit Roemenië bij gekomen, welke door bemiddeling van Professor Dr SAVULESCU verkregen werden. Ook de zaailingen uit Wageningen, waarvan het zaad onder de boomen verzameld was, zijn hier bij gevoegd.

De zaailingen, welke onder den naam „Vermeer” vermeld staan, zijn de zaailingen uit potten, die nog in 1937 uit het zaad van 1936 zijn opgekomen. Dit zaad was met den potgrond, waarin het gezaaid was, weggegooid, zoodat niet meer kon worden nagegaan van welke planten het afkomstig was.

Van de *foliacea*-zaailingen uit Frankrijk en Spanje, die op de kweekery Welgelegen in Utrecht staan, zijn er nog steeds een groot aantal overgebleven. Dit is niet te wijten aan de geringe gevoeligheid van deze soorten, maar aan de veel langzamer groei op den zwaren kleigrond, die zich daar ter plaatse bevindt. Hierdoor zijn de planten schijnbaar minder gevoelig. Men kan dan ook wel zeggen, dat het geen aanbeveling verdient de selectie van deze zaailingen op zwaren kleigrond uit te voeren.

De *foliacea*-zaailing afkomstig van Fransch zaad, die op de kweekery van de Provinciale Waterleiding Noord-Holland te Bakkum staat, werd dit jaar verplant, zoodat nog niets verder over de gevoeligheid van deze soort te zeggen valt.

Van de overgebleven Fransche zaailingen zullen dit jaar weer de beste groeiers worden afgeënt.

Inoculaties van zaailingen, waarvan alleen de moederplant bekend is.

Dit zijn voornamelijk zaailingen van zaad verzameld door Ir KRIJTHE, die in Wageningen zijn uitgeplant. Hiertoe hooren echter ook 229 *foliacea*-zaailingen uit Bakkum, afkomstig van twee verschillende duin-iepen en 9 *glabra suberosa alata*-zaailingen uit Den Haag (zie tabel II),

TABEL II
INOCULATIES VAN ZAAILINGEN,
WAARVAN ALLEEN DE MOEDERPLANT BEKEND IS

Iepensoort	2-jarige zaailingen			3-jarige zaailingen		
	Aant. geïn.	Ziek	Licht ziek	Aant. geïn.	Ziek	Licht ziek
<i>U. hollandica belgica</i>	1	—	—	617	415	44
„ „ <i>vegeta</i>				9	6	1
„ „ <i>superba</i>	5	2	—	3	3	—
<i>U. glabra</i>	4	3	—			
<i>U. glabra fastigiata</i>	3	1	—	115	66	10
„ „ <i>pendula</i>	3	1	—	42	31	6
„ „ <i>aurea</i>	2	1	1			
„ „ <i>sub. alata</i>	4	2	—	9	9	—
<i>U. procera</i> Vanhouttii				45	32	7
<i>U. foliacea</i>	1	1	—	254	172	5
<i>U. turkestanica</i>	19	5	—			
<i>U. laevis</i>	13	12	—			

Het percentage van het aantal driejarige zaailingen, wat dit jaar ziek en licht ziek werd, is ongeveer 74. Het vorige jaar was dit percentage voor deze zelfde zaailingen 40, terwijl het percentage voor de tweejarige zaailingen dit jaar 54 bedraagt. In het totaal zijn in deze twee jaar 83,6% van de 1936 zaailingen ziek of licht ziek geworden.

Van de zaailingen van *Ulmus glabra fastigiata* A₄ waren dit jaar nog 13 *glabra*-zaailingen over, waarvan er 12 ziek en 1 licht ziek werden, terwijl van de 47 *glabra fastigiata*-zaailingen, die van dezen boom afkomstig waren, 22 planten ziek en 4 licht ziek werden. Hier zijn dus alle *glabra*-zaailingen afkomstig van een *Ulmus glabra fastigiata* (weinig gevoelig) ziek geworden, evenals dit het geval was bij de zaailingen van deze soort te Baarn.

De zaailingen te Bakkum waren afkomstig van twee verschillende duin-iepen. Van den boom Waterrijk I werd 75% der zaailingen ziek, van den boom Waterrijk II 60%. Van deze zelfde boomen zijn nog een groep zaailingen gezaaid in 1937 aanwezig. Daar deze verplant waren, werden ze dit jaar niet geïnoculeerd. Een volgend jaar kan dus pas worden nagegaan of deze zaailin-

gen dezelfde verhouding zieke en gezonde planten geven als de zaailingen van 1936.

Inoculaties van zaailingen, waarvan beide ouders bekend zijn.

Van de kruisingen vermeld in het verslag van 1937, zijn de kruisingen *hollandica* × *foliacea Dampieri*, *foliacea Dampieri* × *Wallichiana*, *laciniata nikkoensis* × *laciniata nikkoensis*, *laciniata nikkoensis* × *foliacea suberosa* en *laevis* × *hollandica Dauvessii* uitgevallen, daar zij allen te gevoelig waren.

Van de kruisingen *pumila pinnato ramosa* × *montana*, *pumila pinnato ramosa* × *hollandica* en *japonica* × *Wallichiana* zijn enkele nummers overgebleven. De kruisingen met *pumila pinnato ramosa* als moederplant vertoonen alle de wilde, scheeve groei van de *pumila*'s, terwijl de kruisingen van *japonica* × *Wallichiana* klein bleven. Deze zaailingen door den heer DOORENBOS uit kruising verkregen, hebben dus nog geen geschikt materiaal opgeleverd om van door te kweken.

Het resultaat van de inoculatie der kruisingen te Wageningen wordt in een afzonderlijk verslag meegedeeld.

Inoculaties van uitgezochte iepennummers.

De inoculaties van de uitgezochte zaailingen werden dit jaar weer voortgezet in aansluiting aan de vorige jaren. Eenige nummers zijn weer afgevallen. Van nr 49 was dit na de resultaten van het vorige jaar reeds te verwachten. Ook *Ulmus foliacea* nr 40 blijkt te gevoelig te zijn.

TABEL III

INOCULATIES VAN UITGEZOCHTE IEPENNUMMERS

Iepensoort en nummer	Eerste inoculatie			Tweede inoculatie		
	Aant. geïn.	Ziek	Licht ziek	Aant. geïn.	Ziek	Licht ziek
Iep Christine Buisman	344	16	—	282	3	—
U. foliacea nr 26	15	12	—	3	2	—
„ „ „ 28	58	23	3	25	13	—
„ „ „ 31	31	3	4	21	—	—
„ „ „ 33	7	—	—	7	—	—
„ „ „ 40	14	7	—	4	1	2
„ „ „ 42	38	—	2	28	1	—
„ „ „ 43	24	—	—	19	—	—
„ „ „ 51	6	5	—	1	—	—
„ „ „ 52	9	—	1	8	—	—
„ „ „ 53	17	2	2	8	1	—
„ „ „ 54	14	2	2	4	—	—
U. glabra nr 49	33	6	18	13	1	2
„ „ „ 50	5	4	1	1	1	—

Ulmus foliacea nr 42 en 43 hielden zich zeer goed. Bij nr 42 traden in een geval ziekteverschijnselen op. Bij nr 43 in het geheel niet. Dit zijn beide iepen, die tot dezelfde groep Spaansche zaailingen hooren als de iep Christine Buisman. Zij lijken ook op dezen iep, doch vertoonen niet hetzelfde hangende type. De geheele groei is echter veel minder krachtig dan van den iep Christine Buisman, terwijl nr 43 misschien een iets te bossige groei heeft. Dit nummer heeft echter zoo lang het op zijn gevoeligheid onderzocht is, nooit ziekteverschijnselen vertoond. Zelfs de oorspronkelijke zaailing, die sinds 1929 geïnoculeerd is, bleef gezond, terwijl de oorspronkelijke zaailing van den iep Christine Buisman in 1932 en 1936 geringe ziekteverschijnselen vertoonde. Dit nummer komt zeer waarschijnlijk in aanmerking voor vermeerdering op groote schaal, maar het is beter hier nog een jaar mee te wachten, daar tot nu toe pas 51 inoculaties op 2-jarige of oudere niet verplante enten zijn uitgevoerd.

Ulmus foliacea nr 42 groeit iets meer uit dan nr 43 en heeft niet het hangende type van den iep Christine Buisman. Deze beide nummers zouden het volgende jaar speciaal op hun groei gekeurd moeten worden.

De iep Christine Buisman heeft dit jaar in 19 gevallen ziekteverschijnselen vertoond. Dit aantal lijkt heel hoog, maar wanneer men het percentage uitrekent, blijkt dit slechts 3% te zijn. Er zijn dit jaar nl. 626 inoculaties op deze soort uitgevoerd. In alle gevallen, waar aantasting optrad, groeide de boom hier na een maand volkomen overheen. Vaak was het nauwelijks mogelijk het aangetaste takje terug te vinden.

Dit jaar zijn voor het eerst eenige aantastingen opgetreden bij afleggers van dezen iep. Ook hier raakte de aantasting na een maand volkomen overgroeid. Slechts de topjes van enkele zijtakjes waren ingestorven. In alle gevallen kon *Ceratostomella ulmi* terug geïsoleerd worden.

Bij twee enten van dezen iep groeide uit den onderstam een behoorlijke scheut van *Ulmus hollandica*. Deze scheuten werden op 12-7 geïnoculeerd. Op 11-8 bleek in het eene geval deze scheut ziek, in het andere geval licht ziek te zijn. In geen van beide gevallen was echter eenige invloed op den opgeënten iep Christine Buisman te zien.

Bij enkele van de nummers werd gemeten over welken afstand de verkleuring in de vaten zich had verspreid. Tot nu toe was in deze cijfers niet veel lijn te zien. Wanneer men nu echter de gegevens van drie verschillende jaren naast elkaar legt, dan blijkt dat men uit deze cijfers in geen geval kan zien of een soort meer

of minder gevoelig is, hoewel men bij de zeer gevoelige nummers een sterke verkleuring door den geheelen boom zal vinden.

TABEL IV

AFSTAND, WAAROVER GEINOCULEERDE IEPEN VERKLEURING VERTOONEN

Iepensoort	Richting verkleu- ring	Onderzochte iepen 1938						Onderzochte iepen 1937				Onde- iepen 193
		Gezond			Uitwendige ziekteversch.			Gezond		Uitw. ziekte- versch.		Gezo
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Afl. Iep Chr. Buisman . .	omlaag			18	130	9	58	17	15	5	162 ¹⁾	13
" " " " . .	omhoog			70	82	130	97	70	80	66	85 ¹⁾	153
Ent U. foliacea . . nr 28	omlaag	24										30
" " " " . . , 28	omhoog	154										104
Ent U. foliacea . . nr 31	omlaag			38				9				23
" " " " . . , 31	omhoog			74				50				80
Ent U. foliacea . . nr 40	omlaag	46	60									
" " " " . . , 40	omhoog	54	87									
Ent U. foliacea . . nr 42	omlaag	15										6
" " " " . . , 42	omhoog	85										60
Ent U. glabra . . nr 49	omlaag	17		67				14			125	
" " " " . . , 49	omhoog	80		99				80			180	

¹⁾ Ent ziek geworden na kevervraat.

²⁾ Ent van iep Christine Buisman.

Bij de minder gevoelige soorten hangt het er echter van af of er uitwendige ziekteverschijnselen te zien zijn. In dit laatste geval zal de verkleuring veel verder doorloopen dan bij afwezigheid van ziekteverschijnselen. Dit is nu duidelijk te zien uit tabel IV.

Zoowel in 1937 als 1938 liep bij een exemplaar van *Ulmus glabra* nr 49, dat uitwendige ziekteverschijnselen vertoonde, de verkleuring door het geheele boompje heen, terwijl in beide jaren bij gezonde boomen een verkleuring omhoog van 80 en omlaag van 17 en 14 cm te vinden was. Deze cijfers komen natuurlijk niet altijd zoo mooi uit, daar ook bij boomen zonder uitwendige ziekteverschijnselen de aantasting meer of minder ver kan zijn doorgelopen, evenals bij boomen met uitwendige ziekteverschijnselen.

Wanneer men echter vergelijkt hoever de verkleuring omlaag is doorgelopen bij boomen, die geen uitwendige ziekteverschijnselen vertoonen, dan blijken deze cijfers over het algemeen heel klein te zijn. Voor nr 28 en 40 (beide nummers zijn dit jaar om hun te groote gevoeligheid uitgevallen) zijn deze cijfers iets

hooger dan bij de andere nummers. Voor nr 49, die ook uitvalt, echter niet. Voor de boomen met uitwendige ziekteverschijnselen varieeren de cijfers, voor den afstand, waarover verkleuring valt waar te nemen, veel sterker. Men ziet dit duidelijk aan de nummers 3, 4, 5, 6 en 10 (tabel IV) van den iep Christine Buisman, waar de cijfers voor den afstand van de verkleuring omlaag van 9 tot 162 cm varieeren. Hier heeft men echter ook met meer of minder duidelijke aantasting te maken.

Van de enten van *Ulmus laevis* afkomstig van overgebleven iepen langs den weg Maastricht-Valkenburg werden dit jaar 4 nummers geïnoculeerd. Hiervan werden er 3 ziek. Hoewel deze soort op *Ulmus americana* geënt was, vielen toch weer eenige nummers van den onderstam af, doordat zij in het tweede jaar nog niet goed vergroeid waren. Hieruit blijkt weer, dat voor het openten van *Ulmus laevis* nog steeds geen goede onderstam gevonden is. *Ulmus hollandica* en *Ulmus foliacea* waren hiervoor reeds vroeger afgekeurd.

De pumila-hybriden D, E en F, die zich het vorige jaar goed hadden gehouden, werden dit voorjaar verplant, zoodat hier geen verdere gegevens over verkregen zijn.

Inoculatie van iepen met behulp van iepenspintkevers.

Het vorige jaar werd op de kweekrij van de Plantsoenen te Haarlem een exemplaar van den iep Christine Buisman aange troffen met iepenziekteverschijnselen uitgaande van een kevervraatplek.

Bij alle inoculaties, welke sinds 1934 op dezen iep met behulp van iepenspintkevers waren uitgevoerd, traden bij een van de 47 inoculaties ziekteverschijnselen op. Na de spontane infectie te Haarlem leek het gewenscht deze wijze van inoculeeren bij den iep Christine Buisman voort te zetten, zoodat dit jaar 20 iepen op deze wijze werden geïnoculeerd. Bij geen van de boomen traden ziekteverschijnselen op (zie tabel V). Wel kregen twee exemplaren enkele gele bladen en een exemplaar een ingestorven zijknop. Deze beschadigingen waren echter van dien aard, dat men nergens van werkelijke ziekteverschijnselen kan spreken. De 7 contrôles, welke geïnoculeerd werden met dezelfde schimmelcombinatie (6_2 , 3_{1a} , 24_3 , 24_4 en 502) als waarmee de kevers besmet werden, vertoonden in geen enkel geval ziekteverschijnselen. Slechts eenmaal trad een geel blad op. In het totaal zijn dus 67 exemplaren op deze wijze geïnoculeerd, waarbij in één geval ziekteverschijnselen optraden.

TABEL V

INOCULATIE VAN IEPEN MET BEHULP VAN IEPENSPINTKEVERS

Iepensoort	Aant. planten	Opgezette kevers per plant		Afgehaalde kevers per plant		Gemiddeld aantal vraatplekken	Resultaat
		Inoc. dat.	Aant.	Dat.	Gem. aant. levend terug gevangen		
Iep Chr. Buisman	1	17-5	21	23-5	10	9	3 gele bl.
" " " contr. inoc.	1	17-5					goed
" " "	2	25-5	20	30-5	9 (7-11)	10,5 (9-12)	goed
" " " contr. inoc.	1	25-5					goed
" " "	4	30-5	20	4-6	14,7 (14-16)	16,7 (12-20)	goed (1 met 2 gele bl.)
" " " contr. inoc.	2	30-5					goed (1 met 1 geel bl.)
" " "	8	8-6	20	13-6	11,8 (6-16)	10,2 (6-17)	goed (2 met 2 gele bl.)
" " " contr. inoc.	2	8-6					goed
" " "	5	30-6	20	4-7	6,4 (4-10)	8,0 (4-12)	goed (1 bl. en 1 zijkn. dood)
" " " contr. inoc.	1	30-6					goed
U. fol. nr 28	3	9-6	30	13-6	10,6 (9-12)	11,0 (9-14)	goed
" " " 28 contr. inoc.	2	9-6					goed
" " " 31	3	30-5	20	3-6	13,6 (11-16)	14,6 (9-18)	goed
" " " 31 contr. inoc.	3	30-5					goed
" " " 31	3	9-6	30	13-6	12,6 (10-18)	15,0 (7-24)	goed
" " " 31 contr. inoc.	2	9-6					goed
" " " 42	3	9-6	30	13-6	6,6 (5-9)	10,6 (6-14)	1 ziek, 1 licht ziek, 1 enk. gele bl.
" " " 42 contr. inoc.	2	9-6					goed
" " " 43	2	30-5	20	3-6	16,0 (14-18)	14	goed
U. glabra	1	17-5	23	23-5	10	5	ziek
" " " contr. inoc.	1	17-5					ziek
" " "	1	25-5	19	30-5	7	7	ziek
" " " contr. inoc.	1	25-5					ziek
U. hollandica	1	8-6	20	13-6	15	14	goed
" " " contr. inoc.	1	8-6					licht ziek

Tevens werd nog getracht op deze wijze infectie te krijgen bij *Ulmus foliacea* nr 28, 31, 42 en 43 en als contrôle *U. glabra* en *Ulmus hollandica*.

Uit tabel V blijkt, dat van de met kevers behandelde nummers *Ulmus foliaceae* nr 42 in een geval ziek, in een ander geval licht ziek werd, terwijl de andere nummers gezond bleven. Als contrôle werd met een injectiespuitje geïnoculeerd. Hiermee trad bij geen van de nummers infectie op.

Uit deze resultaten blijkt, dat het mogelijk is, dat nr 42 toch niet een zoo geringe gevoeligheid heeft, als aan de hand van de gegevens bij inoculatie met een injectiespuitje blijkt. Het is dus zeer goed mogelijk, dat dit nummer tenslotte nog afvalt.

De exemplaren van *Ulmus glabra*, zoowel die, welke geïnocu-

leerd werden met een injectiespuitje, als die, welke geïnoculeerd werden met behulp van kevers, werden ziek. Van *Ulmus hollandica* vertoonde alleen het exemplaar, dat met behulp van een injectie-spuitje was geïnoculeerd, lichte ziekteverschijnselen.

DOODEN VAN IEPEEN MET BEHULP VAN CuSO_4

In een anoniem stukje in het Journal of Forestry 36, blz. 342 van 1938 kan men een zeer optimistische beschrijving vinden over het resultaat van het behandelen van iepen met CuSO_4 . Zoowel de boom als de kevers en schimmel zouden gedood worden. Reeds eerder was in de Amerikaansche literatuur op deze methode gewezen, zoodat het wenschelijk leek dit hier te herhalen om te zien of het in de praktijk van belang kon zijn.

Twee iepen, die vorige jaren ziekteverschijnselen vertoond hadden en waaruit *Ceratostomella ulmi* terug geïsoleerd kon worden, werden op 26-4-'38 met CuSO_4 behandeld. De schors van de boomen werd in een ring om den boom heen los gesneden in reepen. Hier werd een stuk zeil stijf omheen gebonden en de ruimte tusschen boom en zeil werd opgevuld met fijngestampte CuSO_4 -kristallen.

Op het moment, waarop de boom behandeld werd, liepen de bladeren juist uit. Drie dagen na de behandeling waren de bladeren van de takken, die het dichtst boven de behandelde plek zaten, bruin. Na een week was de geheele boom bruin, alleen de takken onder de behandelde plek bleven gezond. Op 30 Augustus was het hout van de ingestorven top al een eind ingedroogd.

Op dezen datum werden de boomen nl. omgekap en het hout voor zoover het verkleuring vertoonde, veroorzaakt door de iepenziekte, uitgelegd op petrischalen. Het bleek, dat zelfs 15 cm boven de met CuSO_4 behandelde plek nog *Ceratostomella ulmi* terug geïsoleerd kon worden. Uit het hout boven uit den boom bleek dit niet meer mogelijk te zijn, maar dat was vermoedelijk daaraan te wijten, dat het hout daar te veel was uitgedroogd, zoodat de schimmel was afgestorven.

Onder de behandelde plek was het hout nog levend en er kon *Ceratostomella ulmi* uit geïsoleerd worden.

Behandelen van een boom met CuSO_4 vernietigt dus de schimmel niet. Wel blijkt dat er geen kevergangen in te vinden zijn. Op sommige plaatsen waren de kevers begonnen met boren om een gang voor hun eieren te maken, maar dit bleef steeds bij een eerste begin.

Naast de behandelde boomen stond een boom, die dood was gegaan door de aantasting van de iepenziekte en wel kevergangen

vertoonde. Hierdoor is het niet uit te maken of de kevers wel van de CuSO_4 -boomen gebruik gemaakt zouden hebben, indien deze andere boom er niet naast had gestaan. Ook blijkt dat het CuSO_4 niet inwerkt op het onder de behandelde plek gelegen gedeelte van den stam, wat dus als het door de iepenziekte was aangetast wel als broedplaats voor de kevers kon dienen. Men zou om dit te voorkomen de CuSO_4 dus geheel onder aan den stam moeten aanbrengen.

Uit mondelinge mededeeling van enkele onderzoekers uit de Vereenigde Staten, waar deze koperbehandeling wordt toegepast, blijkt echter dat het CuSO_4 daar niet afdoende tegen de kevers hielp, zoodat het als bestrijdingsmiddel niet aan te bevelen is.

Indien de CuSO_4 -behandeling wel werd toegepast zou toch iedere behandelde boom uit aesthetisch oogpunt gerooid moeten worden, daar anders overal doode boomen zouden komen te staan.

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VOOR HET IEPENZIEKTE-COMITÉ

VERRICHT AAN HET LABORATORIUM VOOR ERFELIJKHEIDSLEER
IN 1938

DOOR

N. KRIJTHE

Het jaar 1938 bracht in den bloeitijd van de meeste iepen buitengewoon zonnig weer, deze bloeitijd viel in Maart en ik noteerde toen o.a. 6 zonnige dagen achter elkaar. De bloei van de late iepen (*glabra*-variëteiten en *laciniata nikkoensis*) en tegelijk de eerste vruchtvorming bij de vroege iepen viel in een minder gunstige weerperiode, waarin hagel, sneeuw en 2 vorstnachten voorkwamen. Daarna volgden bovendien in April nog 11 en in Mei zelfs nog 9 nachten met matige tot strenge vorst! Uit deze omstandigheden was reeds van te voren te onderstellen, dat, hoewel overigens de vruchtzetting van de iepen goed tot zeer-goed zal zijn geweest, de verdere vruchtvorming weinig kans op slagen heeft gehad. Deze onderstelling bleek juist: buiten de papieren zakken, die om de bewerkte takken zaten, heb ik weinig of géén (vrij-bestoven) vruchten aangetroffen. Reeds tijdens de vorstperiode van April en Mei was te zien, hoe de kleine vruchtjes bruin en misvormd werden. In de zakken heb ik gelukkig weinig of geen beschadiging gezien: de oogst was dit jaar goed, behalve dan die van de late soorten.

Hieronder volgen een weerstaatje en enkele data van het kruisingswerk.

	Aantal dagen met				
	vorst of nachtvorst	neerslag	regen of mist	sneeuw, hagel of ijzel	veel of vrij veel zonneschijn
Januari	11	23	18	5	8
Februari	19	14	8	6	18
Maart	12	13	12	1	18
April	12	15	7	8	15
Mei	9	9	8	1	21

Data van de eerste castraties zijn: aan *Ulmus pumila pinnato ramosa* 23 Februari, aan *U. japonica* 1 Maart, aan *U. pumila* 2 Maart en aan *U. hollandica belgica* 7 Maart. In de kas werd

reeds op 9 Februari gecastreerd aan *U. pumila* en *U. pumila pinnato ramosa*. De eerste kruisingen zijn op 3 Maart verricht aan *U. pumila* en *U. japonica*, op 10 Maart aan *U. hollandica belgica* en var. *vegeta*. Op 5 Mei kon van *U. pumila* en *U. pumila pinnato ramosa* geoogst worden, op 14 Mei van *U. hollandica vegeta*. In de kas waren de eerste vruchten rijp op 22 Maart. De „rui” van de „vruchten” buiten aan de boomen had omstreeks 7 April plaats.

Door het zoo gunstige weer waren vooral de vroege soorten *U. japonica*, *U. pumila* en *U. pumila pinnato ramosa* zeer snel uitgebloeid: de geheele kruisings-mogelijkheid was binnen 8 dagen (3–11 Maart) afgelopen.

Evenals in 1937 werd het stuifmeel voor de kunstmatige bestuiving binnenshuis verzameld van elke soort of variëteit in op het laboratorium afgescheiden ruimten. Het zonnige weer werkte hier eenigszins nadeelig, doordat de atmosfeer zoo droog werd: de takken verdroogden snel. Ook in de kas was hierdoor het resultaat niet best. Buiten kwamen de boomen zóó snel van stijfgesloten knop tot open-bloei, dat hier absoluut niet aan verzamelen van zuiver (niet met ander stuifmeel gemengd) stuifmeel te denken viel.

In de kas werden dit jaar ook afscheidingen opgesteld, zoodat elke takgroep door in paraffine gedrenkte kartonnen platen van de andere gescheiden geplaatst stond, ook nu in een voedings-oplossing boven vochtig turfmolm: ik kon dus nu ook van deze takken stuifmeel verzamelen. Overigens was het kaswerk slechts een aanvulling van het buitenwerk.

Weer zijn vanaf 26 Januari takken geplaatst in een voedings-oplossing in de koelkamer van het laboratorium van Prof. BLAAUW, temperatuur ongeveer 3°. Het doel hiervan was weer het terughouden van de bloemknoppen. Ook dit jaar gelukte dit slecht. Wel zijn er aanwijzingen, dat de bloemknop in een zeer bepaald stadium van ontwikkeling (tusschen de stuifmeel-vorming en het opengaan in) zich zal laten rennen, doch slechts een uitgebreide proef hierover zou het terughouden succesvol kunnen maken.

KRUISINGEN

Door den snellen bloei kon in 1938 met een minder groot aantal verschillende boomen gewerkt worden dan in 1937: in Den Haag werd alléén *U. Wallichiana* bewerkt; in Utrecht kon alleen aan no 28 tijd besteed worden en in Baarn werden no 1, no 49 en *U. Fjerrestad* behandeld. Al het overige is in Wageningen ge-

daan, het castréer-werk met de hulp van Mej. E. v. D. LER en Mej. M. N. I. DE BOER.

Ook dit jaar bleek het volledige castréeren, dus het verwijderen van alle helmknoppen zonder dat deze open-zijn of open-gaan, in veel gevallen onmogelijk. Bij het zonnige weer deed deze moeilijkheid zich nog sterker voor dan bij de slechte weersomstandigheden van 1937. Een boom, die den vorigen avond nog „onbereikbare” helmknoppen had (bij de verwijderingspogingen braken ze af en verspreiden dan het stuifmeel over de bloem), had den anderen morgen bij helder of zacht weer de eene na de andere helmknop openspringend; deze op tijd bij alle tegelijk bloeiende boomen te verwijderen, bleek niet mogelijk. Hierbij moet men bedenken, dat bij inhullen in papieren zakken (om vreemd stuifmeel te vermijden), het bloeien van de knoppen nóg sneller gaat dan in de vrije natuur. Uit het bovenstaande volgt wel, dat men de verkregen zaailingen niet alle als bastaarden mag beschouwen: er zullen planten zijn, die door zelfbestuiving zijn ontstaan. In dit verband verwijzen we naar het verslag van de inoculaties van de zaailingen van 1937: *laciniata nikkoensis*, *laevis*, *pumila* en *pumila* var. *pinnato ramosa* leverden toen als ♀ plant bijna uitsluitend zaailingen van hetzelfde (eigen) type; aan den anderen kant zou dit laatste natuurlijk ook veroorzaakt kunnen worden door dominantie van de kenmerken van de moederplant. Met een redelijke kans op betrouwbare conclusies kunnen deze exemplaren eerst over een of twee jaren op zijn vroegst, beoordeeld worden.

In 1938 zijn, na het verwijderen van de papieren zakken van de soms al groot uitgegroeide vruchten, de takken direct weer ingehuld, nu in kaasdoeken-zakken, dit werd gedaan om vogelvraat uit te sluiten. De weinige vruchten, die dit jaar na vrije bestuiving aan de boomen hingen, waren van enkele boomen, lang voordat ze rijp waren, door de vogels weggehaald!

Een kleine proef werd genomen om te zien of nog-groene vruchten ook kunnen kiemen. Hiervoor werden op 27 April en op 6 Mei (vrij-bestoven) vruchten van *U. hollandica belgica* gezaaid. Alleen die van den laatsten datum kiemden, en voor slechts 25%.

De overige vruchten zijn rijp of bijna rijp geoogst. Bij den oogst en bij het uitzoeken van goede vruchten bleek tenslotte dat ook *in den zak* de vorst eenige uitwerking had: een aantal „vruchtjes” bezaten wél een duidelijk zichtbare kiem, doch deze was slechts weinig uitgegroeid, bruin en hard. Het aantal looze vruchten was echter veel kleiner dan in 1937. Van de 282 bewerkte takken leverden er 203 vruchten op, van deze 203 zaadnummers hebben er 180 planten geleverd.

De vruchten zijn gezaaid in de kas of in de bak in potten of kiemschotels en op rijen in den open grond. De kiemplanten uit bak en kas werden uitgeplant in voor de zon afgeschermden bakken en voor een kleiner gedeelte op het terrein van Prof. QUANJER in op dezelfde manier als in 1937 bewerkte bedden.

De kiemplanten van de volle-grond zijn allen in groei ver achter gebleven bij de overige planten; ze gaan den winter in als teere plantjes met 4 à 12 bladparen! Het aantal uitvallers in deze groep is ook grooter dan bij de onder glas gekiemde planten en wanneer in 1939 strenge vorst optreedt zullen zeker nog een aantal te gronde gaan aan het „opvriezen”. (In voorjaar 1938 zijn de kleine planten van zaaisel 1937 voor een deel door het opvriezen gedood; had ik einde 1937 hiervan 721 planten uit kruisingen, toen het inoculatie-seizoen 1938 aanving waren nog 621 planten levend.)

Het kiempercentage van de onder glas gezaaide vruchten bedroeg 47,19 en dat van de volle-grond vruchten 40,75. Van deze kiemplanten zijn tot nu toe levend gebleven onder glas 93,65% en volle grond 86,63%. Oorzaken van het uitvallen van de kiemplanten waren een schimmelziekte (*Pythium?*) van de pas gekiemde plant, zoowel onder glas als in den vollen grond (onder glas werd steeds gesteriliseerde grond gebruikt). Verder, vraat van rupsen en grauwe aardwormen in den nazomer; geregeld werden deze dieren weggezocht. Tenslotte trad mijt op, vooral de kleine planten hadden hiervan sterk te lijden; er is gespoten met drie „zomerbespuitings”-middelen van verschillende firma's, waarbij slechts één goed bleek, nl. „Albolineum”; in den winter zal nog gespoten worden met een wintermiddel om de eieren te doden.

Het werk in de kas had weinig succes. Hierboven werd reeds gewezen op de voor de afgesneden takken te droge atmosfeer bij véél zonneschijn; voortdurend spuiten en gieten heeft niet geholpen. Bovendien hadden vooral de gecasteerde knoppen van de droogte te lijden; de 106 planten, die ik tenslotte van deze kastakken heb gekregen, zijn misschien voor een groot percentage uit zelfbestuiving. Totaal heb ik 108 takken in de kas bewerkt; hiervan hebben slechts 15 nummers planten opgeleverd.

Vrij-bestoven vruchten zijn van 11 boomen geoogst (2 uit Gourdon, Zuid-Frankrijk); 7 nummers hiervan gaven samen 213 planten.

Ook dit jaar is het zaad uit de potjes en kiembakken, dat niet gekiemd was, in den grond gebracht om te zien of in 1939 nog kiemplanten komen. Dit is wel te verwachten, aangezien zoowel

vruchten van 1936 in 1937, als vruchten van 1937 in 1938 kiemden. Over de kiemplanten uit overjarig zaad 1937/1938 kan hier het volgende opgemerkt worden: de kieming begon reeds op 27 Maart 1938 en het aantal kiemplanten bedroeg toen 428 uit 106 nummers. Helaas zijn veel planten door de vorstperiode in April gedood, zoodat we nu nog maar 55 planten van 32 nummers over hebben.

OPMERKINGEN OVER DE IEPENZAAILINGEN VAN 1937 EN 1938

Waren de zaailingen 1937 in den herfst 1937 nog niet als *type* te beschrijven, ook die van 1938 konden in het najaar nog niet ingedeeld worden, er hebben zich dan nog te weinig bladeren en weinig of geen zij-takken gevormd. In dezen zomer is getracht van de 1937-planten een beschrijving te maken: ook nu nog was het type lang niet altijd goed te beoordeelen. Zie voor de indeeling het verslag over de inoculaties van iepenbastarden.

Naar aanleiding van een artikel van R. MELVILLE over den bladstand bij iepenzaailingen werden de gewone notities van *kruiswijzen* of *afwisselenden* bladstand van de zaailingen (na het uitplanten) herhaald, en uitgebreid in den nazomer. Boven genoemde onderzoeker kon uit den bladstand de bastaard-natuur van de zaailing beoordeelen. Het lukte mij niet tot een dergelijk resultaat te komen; behielden een aantal kiemplanten van den beginne af tot den bladafval of den kruiswijzen of den afwisselenden bladstand, het overgroote deel der zaailingen ging na een zeer verschillend aantal kruiswijze bladparen naar den afwisselenden bladstand over, een aantal kwam soms voor enkele, soms voor alle jukken weer terug tot den kruiswijzen bladstand. Er waren ook overgangen tusschen den kruiswijzen en den normalen bladstand.

Ik geloof niet, dat thans uit den bladstand iets over de afstamming van mijn zaailingen is te besluiten; mogelijk zijn de gebruikte ouderplanten te sterk heterozygoot.

Het cytologisch werk werd voortgezet. Het materiaal van 1937 werd gesneden en gekleurd, een kleine hoeveelheid aanvullend materiaal is in Januari 1938 verzameld. Bij dit laatste werk bleek, dat de knoppen op denzelfden datum in het begin van 1938 veel minder ver waren dan de knoppen in den winter 1936-1937. *Ulmus pumila* had op 21 Dec. 1936 reeds deelingsstadia in de helmknoppen, pas 15 Jan. 1938 was het in dit winterseizoen zoo ver. Voor *U. hollandica belgica* waren deze data resp. 13 en 31 Januari. Hierbij wil ik even opmerken, dat de volledige

bloem met helmknop-en-al in aanleg reeds aanwezig is in den voorgaanden zomer, zoo b.v. bij *U. japonica* op 1 Sept. 1937.

Bij het bestudeeren van de cytologische preparaten bleken de hieronder genoemde iepen het normale aantal van 14 chromosomen haploid te bezitten:

- Ulmus pumila* L., boom 8, Wageningen.
- U. Wilsoniana* Schneid., boomen 10 en 19, Wageningen.
- „ „ „ boomen 33 en 33a, Den Haag.
- Ulmus*? (foutief etiket „*Wilsonia*“), boom 11, Wageningen.
- U. foliacea* (Gilib. var. *Dampieri* Rehd., boom 3, Wageningen.
- „ „ „ var. *Dampieri* Rehd., boom 29, Den Haag.
- „ „ „ var. *Wredei* Rehd., boom 4, Wageningen.
- „ „ „ (? geen etiket), boom 6, Wageningen.
- „ „ „ *suberosa pendula Lombartsii* boom 16, Wageningen.
- „ „ „ var. *Wheatleyi* Rehd., boom 55, Baarn.
- U. procera* Salisb. var. *betulifolia* Hort., boom 14, Wageningen.
- „ „ „ var. *purpurea* Rehd., boom 44, Baarn.
- U. hollandica* Mill. var. *belgica* Rehd., boom 1, Wageningen.
- „ „ „ var. *superba* Rehd., boom 9, Wageningen.
- U. hollandica* Fjerrestad, Baarn.
- U. latifolia* (Hesse), boom 45, Baarn.
- U. fulva* Mich., Baarn.
- U. glabra* Huds. var. *fastigiata* Rehd., boom 2, Wageningen.
- „ „ „ var. *pendula* Rehd., boom 7, Wageningen.

Van deze soorten en variëteiten behoeven we bij zelfbestuiving en bij bastaardeering onderling op cytologische gronden geen steriliteit of andere afwijkingen te verwachten.

Slechts *Ulmus turkestanica* (boom 23, Utrecht) vertoonde een afwijking bij de vorming van de stuifmeelkorrels; ik trof tusschen de normale platen met 14 gemini enkele metaphase-platen van de hetero-type deeling aan met het dubbele chromosomen-aantal 28. Naar aanleiding hiervan heb ik in 1938 *U. turkestanica* ook weer bij de kruisingen gebruikt, omdat hier de mogelijkheid aanwezig is voor het ontstaan van sterk afwijkende bastaarden!

OVERZICHT VAN DE BESTUIVINGS-, ZAAI-, KIEM- EN PLANTCIJFERS

	Aantal bewerkte nummers	Aantal geoogste nummers	Aantal nummers, waarvan planten verkregen zijn
Kruisingen buiten . . .	282	203	180
Kruisingen in de kas . .	108	27	15
Vrijbestoven buiten . .	11	11	7
Totaal	401	241	202

	Aantal gezaaide vruchten			Aantal kiemplanten			Aantal overgebleven planten		
	Totaal	Onder glas	In volle grond	Totaal	Onder glas	In volle grond	Totaal	Onder glas	In volle grond
Kruisingen buiten . . .	7626	4836	2790	3419	2282	1137	3122	2137	985
Kruisingen in de kas . .	269	269	—	108	108	—	106	106	—
Vrijbestoven buiten . .	458	458	—	229	229	—	213	213	—
Overjarig				(428)		(428)	(55)		(55)
Totaal van 1938 . . .	8353	5563	2790	3756	2619	1137	3441	2456	985
Totaal + nakieming 1937				4184		1565	3496		1040

OVERZICHT VAN DEN OOGST VAN DE VERSCHILLENDE BOOMEN

Kruisingen buiten	Aantal gezaaide vruchten			Aantal kiemplanten			Aantal overgebleven pl.		
	To- taal	Onder glas	In volle grond	To- taal	Onder glas	In volle grond	To- taal	Onder glas	In volle grond
<i>Ulmus japonica</i> (boom 20) . . .	292	292	—	139	139	—	136	136	—
<i>U. pumila</i> (b. 17 en b. 61) . . .	47	47	—	11	11	—	3	3	—
<i>U. hollandica belgica</i> (b. 1) . . .	2108	607	1501	1159	407	752	1066	398	668
<i>U. holl. var. vegeta</i> (b. 13 ₁) . . .	377	377	—	244	244	—	236	236	—
„ „ „ „ (b. 13 ₂) . . .	817	316	501	225	125	100	192	110	82
„ „ „ „ (b. 62) . . .	74	74	—	23	23	—	20	20	—
<i>U. holl. var. superba</i> (b. 9) . . .	456	456	—	72	72	—	71	71	—
<i>U. holl. Hoersholmensis</i> (U. b. 26)	184	30	154	9	4	5	7	4	3
<i>U. holl. var. Fjerrestad</i> (Baarn) .	502	502	—	143	143	—	135	135	—
<i>Ulmus?</i> (Wag. b. 11)	699	176	523	353	105	248	302	98	204
<i>U. fol. sub. pend. Lombartsii</i> . .	69	69	—	46	46	—	44	44	—
<i>U. fol. nr 1</i> (Baarn)	253	253	—	221	221	—	204	204	—
<i>U. fol. nr 28</i> (Utrecht)	610	499	111	371	339	32	324	296	28
<i>U. glabra nr 49</i> (Baarn)	130	130	—	60	60	—	54	54	—
<i>U. glabra fastigiata</i> (b. 2) . . .	343	343	—	153	153	—	149	149	—
<i>U. glabra major</i> (b. 12)	382	382	—	145	145	—	135	135	—
<i>U. laciniata</i> (Utr. b. 22)	192	192	—	6	6	—	6	6	—
<i>U. lac. var. nikkoensis</i> (Wag.) . .	23	23	—	0	—	—	—	—	—
<i>U. Wallichiana</i> (Den Haag) . . .	68	68	—	39	39	—	38	38	—

Kruisingen in de kas	Aantal onder glas gezaaide vruchten	Aantal kiemplanten	Aantal overgebleven pl.
<i>Ulmus japonica</i> (b. 20)	22	16	16
<i>U. pumila</i> (b. 17)	1	0	—
<i>U. hollandica belgica</i> (b.1)	36	8	7
<i>U. holl. var. vegeta</i> (b. 13 ¹)	29	15	14
<i>U. holl. var. superba</i> (b. 9)	69	5	5
<i>U. holl. var. Fjerrestad</i> (Baarn)	15	0	—
<i>U. procera betulifolia</i> (b. 14)	28	25	25
<i>U. foliacea parvifolia</i> (D51)	4	4	4
<i>U. fol. var. Haarlemensis</i> (D.6.10)	6	1	1
<i>U. glabra major</i> (b. 12)	19	15	15
<i>U. glabra Escaillardi</i> (D.8.10)	1	0	—
<i>Ulmus fulva</i> (D.16.5)	39	19	19
<i>Vrijbestoven buiten</i>			
<i>U. hollandica belgica</i> (b. 1)	36	9	8
<i>U. holl. var. Fjerrestad</i> (Baarn)	50	22	21
<i>U. foliacea</i> nr 28 (Utrecht)	176	104	99
<i>U. turkestanica</i> (Utr. b. 23)	33	28	28
<i>U. laciniata</i> (Utr. b. 22)	48	0	—
<i>U. glabra fastigiata</i> (b. 2)	11	2	1
<i>Ulmus</i> „groote vr.” „Gourdon”	17	0	—
<i>Ulmus</i> „kleine vr.”	87	64	56

Het curatorium van het Löhns-fonds betuig ik mijn dank voor de steun aan het Iepenziekte-comité, die dit werk mogelijk maakte.

INOCULATIES VAN IEPENBASTAARDEN

VERRICHT IN 1938

DOOR

N. KRIJTHE EN J. C. WENT

Dit jaar werden voor het eerst de in 1937 in Wageningen door kruising verkregen iepen geïnoculeerd. Er waren nog 99 geslaagde kruisingen (621 planten) over, waarvan er 88 op hun gevoeligheid voor de iepenziekte onderzocht werden. De overgebleven 11 kruisingen (13 planten) hadden zich niet genoeg ontwikkeld om dit jaar reeds geïnoculeerd te kunnen worden. De 88 geïnoculeerde kruisingen bestonden uit 464 planten, 144 waren te klein gebleven om voor de proeven gebruikt te kunnen worden.

Wanneer men deze aantallen vergelijkt met de opgaven van 1937 in Mededeeling 27 van het Comité inzake Bestudeering en Bestrijding van de Iepenziekte, blz. 19, dan blijkt, dat in den loop van het jaar nog 104 planten te gronde zijn gegaan. Vooral die planten, die bij het begin van den winter nog zeer klein en weinig verhout zijn, vallen gedurende den loop van den winter uit (zie voor dit wegvallen het verslag 1938 van N. KRIJTHE).

Het aantal zaailingen per kruising was over het algemeen zeer klein, zoodat slechts enkele kruisingen, waarvan grootere aantallen aanwezig waren, hier vermeld worden (zie tabel I). Bij deze kruisingen traden zeer verschillende resultaten op.

TABEL I

Kruising	Totaal aantal	Ziek	Gezond	Licht ziek
<i>U. foliacea</i> (Bologna) × <i>foliacea</i> Dampieri . . .	24	18	6	—
„ „ „ × <i>foliacea</i> nr 1	31	11	20	—
<i>U. glabra</i> . . . × <i>foliacea</i> Dampieri . . .	11	9	2	—
<i>U. glabra</i> major × <i>hollandica</i> superba . . .	11	11	—	—
<i>U. hollandica</i> belgica × <i>hollandica</i> belgica . . .	25	9	15	1
<i>U. hollandica</i> belgica × <i>fol. sub. pendula</i> . . .	47	32	13	2
„ „ „ × <i>foliacea</i> Dampieri . . .	15	5	9	1
<i>U. hollandica</i> vegeta × <i>hollandica</i> vegeta . . .	15	10	4	1
„ „ „ × <i>hollandica</i> belgica . . .	18	15	3	—
„ „ „ × <i>foliacea</i> Dampieri . . .	12	5	6	1

Van de kruisingen, waar *Ulmus glabra* of *Ulmus glabra* major de moederplant is, zijn zeer veel iepen ziek geworden. De invloed van *Ulmus glabra* en *Ulmus glabra* major op de gevoeligheid is

vermoedelijk daaruit te verklaren, dat uit deze kruisingen hoofdzakelijk het *Ulmus glabra* type te voorschijn kwam.

Er is nu getracht de opgetreden kruisingen te verdeelen naar bladvorm en groeiwijze. Het blijkt dan zeer eenvoudig te zijn hier alle typen, die op *Ulmus pumila*, *laevis*, *japonica*, *laciniata nikkoensis* of *glabra* lijken uit te halen. De rest varieert zoo sterk en vormt een zoo groote reeks van overgangen, dat een indeeling haast onmogelijk is.

De eenige mogelijkheid bleek een indeeling in *Ulmus foliacea*, *U. foliacea* groot- of breedbladig en *U. foliacea* kleinbladig. Tot *Ulmus foliacea* groot- of breedbladig zijn alle overgangen naar *Ulmus hollandica* en *Ulmus glabra*, die echter niet duidelijk tot deze typen behoorden, gerekend.

De meest voorkomende typen, nl. de drie bovengenoemde en *Ulmus glabra* zijn weer onderverdeeld in verband met de groeiwijze, bladinsnijding, enz. Deze indeeling gaat echter zoo ver, dat er in vele gevallen slechts enkele planten per groep overblijven. In de uitkomsten, die in tabel II gegeven worden, is deze onderverdeling dan ook weggelaten.

Als voorbeeld wordt hier vermeld uit welke kruisingen *Ulmus glabra* typen zijn ontstaan en wanneer daarnaast *U. foliacea* typen optraden.

1. Bij *U. hollandica superba* uit 6 kruisingen (met *foliacea Dampieri*, *turkestanica*, *laevis*, *glabra suberosa alata*, *glabra crispa* en *glabra nigricans*) alleen *glabra* planten en uit 3 kruisingen (met *foliacea* nr. 1, iep Wageningsche berg 11 en *glabra pendula*) *glabra* en *foliacea* planten.

2. Bij *U. hollandica vegeta* uit 3 kruisingen (met *hollandica macrophylla*, *glabra* en *foliacea Dampieri*) *glabra* en *foliacea* planten, maar uit 6 andere kruisingen (met *hollandica belgica*, *hollandica vegeta*, *foliacea*, *foliacea* nr. 1, *foliacea Haarlemensis* en *procera purpurea*) alleen *foliacea* typen.

3. Uit de kruisingen, waar *U. glabra* als moederplant gebruikt werd, werden alleen *glabra* typen bij kruising met *U. glabra*, *glabra aurea*, *glabra suberosa alata*; *glabra* en *foliacea* typen uit een kruising met *foliacea Dampieri* en alleen *foliacea* typen uit 4 kruisingen (met *foliacea*, *foliacea* nr. 1, *foliacea Koopmanni* en *glabra nigricans*) verkregen. Opvallend was dat de voor de kruisingen gebruikte *Ulmus glabra* boom (Baarn) ook bij vrije bestuiving slechts een *glabra* type tegen 3 *foliacea* typen gaf. Een andere *glabra* boom (Travemünde, Duitschland) gaf 18 *glabra* en 2 *foliacea* typen uit vrije bestuiving. Het is dus mogelijk dat de *glabra* boom in Baarn een bastaard is.

4. *U. latifolia* (Hesse) gekruist met *hollandica belgica* en *glabra*

gaf *glabra* en *foliacea* typen, gekruist met *hollandica* *Pitteursii* alleen *foliacea* typen.

Daar men in veel gevallen met zeer weinig planten per kruising te maken heeft, kan men natuurlijk nog niet veel conclusies uit deze gegevens trekken. Het is echter wel opvallend, dat de kruisingen van *U. hollandica superba* in zoo een groot aantal gevallen *glabra* typen opleveren, zelfs wanneer gekruist werd met vormen zooals *U. foliacea Dampieri* en *Ulmus turkestanica*, terwijl uit de kruisingen van *U. hollandica belgica* geen enkel *glabra* type optrad, (de *hollandica* vormen worden geacht te zijn ontstaan uit kruisingen van *foliacea* en *glabra*). In verband hiermee zullen in 1939 ook andere boomen van *Ulmus hollandica belgica* en *Ulmus hollandica superba* voor het kruisingswerk gebruikt worden, evenals een andere *glabra* boom (zie sub 3).

In tabel II is nu opgegeven hoeveel van de verschillende typen na inoculatie ziek werden. Deze gegevens hebben alleen betrekking op de kruisingen, niet op de door vrije bestuiving ontstane planten.

TABEL II

Ontstane typen	Ziek	Gezond	Licht ziek	Percentage ziek en licht ziek
<i>U. glabra</i>	61	21	8	76,6
<i>U. foliacea</i> groot- of breedbladig . . .	39	37	4	53,7
<i>U. foliacea</i>	126	76	5	63,2
<i>U. foliacea</i> kleinbladig	26	36	1	42,8
Totaal (+ <i>pumila</i> enz.)	236	178	23	61,8

De iepen behorende tot de groep *foliacea* kleinbladig zijn minder gevoelig dan de andere groepen, zooals blijkt uit het percentage ziek + licht ziek (42,8), dat het laagste is van de percentages der verschillende groepen. Dit is zeer verklaarbaar, daar tot deze groep kleinbladige iepen meestal de minst sterk groeiende iepen behoren en tot nu toe steeds bleek, dat deze minder hard groeiende iepen ongevoeliger voor de iepenziekte zijn dan de harder groeiende iepen. Zooals reeds verwacht werd, zijn de *glabra* typen het gevoeligst. Bijzonder gevoelig waren ook de planten uit kruisingen, waarbij *Ulmus laevis* als moederplant gebruikt werd. Van de 15 geïnoculeerde planten (alle behorende tot het *laevis* type) werden er 10 ziek en 4 licht ziek.

Het totaal van deze tweejarige zaailingen, wat dit jaar uitgevallen is (61,8), is zeer hoog. Dit is vooral daaraan te danken, dat de iepen, die op het terrein van het laboratorium voor

plantenziekten stonden, zoo bijzonder goed gegroeid waren en de goed groeiende boomen het hoogste percentage infecties vertoonden (zie tabel III). Deze uitstekende groei was te danken aan het goede grondbmengsel, dat de te harde klei daar ter plaatse verving.

TABEL III

Kruising		Terrein lab. Plantenz.				Terrein lab. Erfel.			
		Tot.	Ziek	Gez.	l. z.	Tot.	Ziek	Gez.	l. z.
U. holl. belgica	× pumila	9	7	2	—	8	4	4	—
„ „ „	× fol. sub. pend. . .	23	20	2	1	24	12	11	1
U. proc. betulifolia	× fol. nr 1	6	6	—	—	6	2	4	—
U. holl. vegeta	× holl. belgica . . .	5	5	—	—	13	10	3	—

De tabel laat het resultaat van de inoculatie van eenzelfde kruising, zoowel op het terrein van het laboratorium voor Plantenziekten (met den uitstekenden grond) als op het terrein van het laboratorium voor Erfelijkheidssleer (met goed gemesten zandgrond) zien. Steeds werden op het eerst genoemde terrein meer iepen ziek.

Samenvattend kan men dus zeggen, dat er dit jaar een duidelijk verband was te zien tusschen het type en de gevoeligheid van den ontstanen bastaard.

DERRIS TEGEN THRIPS IN VLAS ¹⁾

DOOR

IR W. SPOON

De vlascultuur (*Linum usitatissimum* LINN.) in het Zuidelijk deel van ons land ²⁾ — Zeeland, Brabant en de Zuid-Hollandsche eilanden — ondervindt telkenjare, zij het niet altijd in even sterke mate, schade door de vlsthrips (*Thrips lini* LAD.). De zeer kleine, volwassen insecten komen omstreeks Mei uit den grond, weten zich tegen den jongen vlasstengel omhoog te werken, waarna zij zich verbergen tusschen de topblaadjes. Zij steken vervolgens de buitenste cellaag van die blaadjes aan, waardoor er vocht aan de plant wordt onttrokken. Tengevolge hiervan ontstaan ingevallen bruine plekjes, terwijl de blaadjes verkrommen en van den stengel af gaan staan. In plaats van de normale gladde kop heeft het vlas een ruw uiterlijk, de praktijk spreekt dan van de zgn. kwade koppen. Reeds enkele dagen na het verschijnen van de thripsen kan dat verschijnsel waargenomen worden; de groei van de plant wordt belemmerd en het gevolg kan zijn geen bloei dus geen vlas- of lijnzaad en een korte vezel.

J. DOEKSEN heeft in 1937 de plaag bestudeerd en haar vervolgens uitvoerig beschreven ³⁾. Daarbij zijn ook maatregelen ter bestrijding aangegeven; voornamelijk zijn die van indirecten aard, omdat hij in een directe bestrijding, in den vorm van bespuitingen met insecticiden, weinig heil ziet vanwege de was-afscheiding van de plant, waardoor de spuitvloeistof niet voldoende kan hechten. Een meening die DOEKSEN ⁴⁾ onlangs na de in 1938 genomen (en verderop te beschrijven) praktijk-proeven heeft herzien.

Nu zijn er talrijke *Thrips*-soorten (*Thysanoptera* of blaaspootigen) bekend; bij de systematische waarnemingen van de

¹⁾ Hoewel dit artikel ook reeds in eenige bladen is gepubliceerd, meenen wij het, in verband met het groote belang, dat aan een ruime bekendmaking van het gebruik van Derris bij de thripsbestrijding in vlas verbonden is, ook in ons Tijdschrift te kunnen opnemen, mede als aanvulling van wat daarin over dit onderwerp reeds verschenen is. Red.

²⁾ Voor de beteekenis van deze teelt zie b.v. A. E. LANGENHORST „Vlasteelt en vlasindustrie in Zeeuwsch-Vlaanderen”, Hulst 1938.

³⁾ Tijdschr. Plantenziekten 44, 1 (1938).

⁴⁾ Tijdschr. Plantenziekten 44, 305 (1938).

Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut over de gevoeligheid van Nederlandsche insecten voor het insecticide Derris zijn dan ook thrips op ettelijke gewassen bestudeerd geworden ¹⁾. Zoowel bestuiven als bespuiten met Derrispoeder is beproefd, niet altijd met duidelijken uitslag, hoewel de insecten, in het laboratorium met Derris in contact gebracht, zeer gevoelig blijken. In de natuur echter vormt hun verborgen leefwijze, zooals zooveen voor de vlathrips beschreven is, een groote moeilijkheid.

Het is daarom verheugend, dat desondanks in het voorjaar van 1938 te Zaamslag (Zeeuwsch-Vlaanderen) de eerste praktijkproef over spuiten met Derris tegen vlathrips is genomen. Vergeleken werden een 0,3% Derris-oplossing met een 0,1% nicotine-oplossing, beide oplossingen met aseptine als uitvloeier. De proef was uitvloeisel van een onderlinge bespreking van den Heer LANGENHORST met een aantal vlasterers uit Zeeuwsch-Vlaanderen. Zij wordt dan ook in zijn boekje besproken, doch tevens wordt zij behandeld in de publicaties van DOEKSEN en van Ovinge ²⁾. Merkwaardig is nu te zien hoe de meeningen over de waarde van die proef uiteenloopen. DOEKSEN ziet er geen effect van; Ovinge noemt „de resultaten niet duidelijk, de verschillen met het onbehandelde gedeelte waren gering”, doch vervolgt dan „wel scheen Derris iets beter te hebben gewerkt dan nicotine, echter een vaststaande conclusie was niet wel mogelijk”. LANGENHORST tenslotte schrijft „de Derris werkte iets beter, mede omdat het vlas van de nicotinebespuiting zelf eenige schade ondervond”.

Ondanks die meningsverschillen is toch tot voortzetting en uitbreiding van de proeven in 1938 besloten. Wij hebben nog getracht eenige nadere bijzonderheden van de proef van 1937 te verkrijgen, speciaal over het gebezigde Derrispoeder, doch zulks is niet gelukt. Nemen wij echter aan, dat het poeder van het destijds gangbare type met circa 5% rotenon is geweest, dan zou de sterkte van een 0,3% oplossing ongeveer geweest zijn rotenon 1 op 6000 à 7000, of eenigszins aan den slappen kant.

In 1938 zijn door den Rijkslandbouwconsulent voor Zeeland, ir. A. Ovinge ¹⁾, in Zeeuwsch-Vlaanderen 3 praktijkproeven genomen, waarin telkenmale bespuiten met Derrispoeder en met nicotine is vergeleken, beide in water met 1% zeep als uitvloeier.

De Derris-oplossing was van de bekende sterkte, rotenon

¹⁾ Ber. Afd. Handelsmuseum 91, blz. 22, ook verschenen in Tijdschr. Plantenziekten 41, 33 (1935) en Ind. Mercuur 58, 103 (1935); Meded. Afd. Handelsmuseum 16, blz. 95; Tijdschr. Plantenziekten 42, 92 (1936) en 43, 258 (1937).

²⁾ Tijdschr. Plantenziekten 44, 297 (1938).

1 : 5000, hetgeen bereikt werd door per 1000 l water 4 kg Derrispoeder 5% rotenon (garantie) op te lossen (feitelijk zorgvuldig door middel van roeren daar in te verdeelen).

Op 10 Mei 1938 werd voor dat jaar in Zeeuwsch-Vlaanderen voor het eerst thrips in het vlas waargenomen, zoodat eenige dagen daarna met de bespuitingen werd aangevangen, die al naar de resultaten een tweede en een derde maal werden herhaald; op 23 Mei vonden de laatste bespuitingen plaats.

Bij proef 1 was toen in drie bespuitingen in totaal gebruikt 5500 l per ha overeenkomend met 22 kg Derrispoeder 5% rotenon.

Bij proef 2 was tweemaal gespoten met een totaal verbruik van 4500 l per ha of 18 kg Derrispoeder.

Bij proef 3 was driemaal gespoten, verbruik 8000 l per ha of 32 kg Derrispoeder.

Die uiteenloopende hoeveelheden kwamen voort uit de omstandigheid, dat vóór alles getracht moest worden de proefvelden vrij van kwade koppen te houden, zoodat niet volgens een bepaald schema, doch al naar de bevindingen werd gespoten.

Beide middelen hadden succes, doch met een duidelijk verschil ten gunste van Derrispoeder, of zooals Ovinge mededeelt:

„de Derris-veldjes waren echter zonder eenigen twijfel de beste; het vlas was hier langer dan op de nicotine-perceeltjes, bloeide zeer rijk en was tot aan de randen goed. De zaad-opbrengst was ook zeer goed. Het vlas was donker van tint.”

Zoowel Ovinge als Langenhorst zijn het er dan ook over eens, dat speciaal de Derris-bespuiting de aandacht van de praktijk verdient en zij wekken de vlasverbouwers op dit voorjaar (1939) daartoe over te gaan. Vermoedelijk zal dan blijken, dat ook met minder vloeistof nog goede resultaten zijn te bereiken.

Over de kwaliteit van het in 1938 gebruikte Derrispoeder hebben wij wel eenige gegevens, doordat ons uit twee leveranties monsters ter beoordeeling zijn voorgelegd. Verscheidene landbouwers hebben nl. op eigen initiatief Derris-bespuitingen uitgevoerd, toen de eerste resultaten van de beschreven proeven al terstond zoo bemoedigend bleken. Een verdere leverantie is daarvoor noodig geweest.

Gevonden werd: ¹⁾

¹⁾ Verg. Ber. Afd. Handelsmuseum 114, ook verschenen in Tijdschr. Plantenziekten 43, 189 (1937), Ind. Mercuur 60, 503 (1937) en Bergcultures 11 (II), 1207 (1937).

Monster No.	4301-1	4301-2
vocht	12,6 %	11,0 %
rotenon	8,5 %	10,3 %
extract	21,8 %	24,2 %
asch	6,0 %	6,0 %
fijnheid B 30	97 %	92 %
fijnheid B 50	88 %	70 %

Microscopisch onderzoek toonde aan, dat beide monsters inderdaad uit onvermengd Derrispoeder bestonden; de in het afgelopen jaar ¹⁾ nog al eens geconstateerde vermenging of verwisseling met *Lonchocarpus*poeder had hier dus gelukkig niet plaats gevonden.

In het eerste geval had de leverancier gegarandeerd een rotenongehalte van 5-6%, in het tweede geval was 10% (gegarandeerd). Beide keeren blijken de partijen aan de garantie ruimschoots te hebben voldaan.

Alleen bevatten beide monsters te veel vocht (waarvan het gehalte ten hoogste 10,0% mag bedragen), doch dat kan een gevolg van minder zorgvuldig bewaren zijn geweest. Het advies om Derrispoeder goed droog te verpakken en te bewaren kan niet te dikwijls herhaald worden!

Het aschgehalte blijft beneden de grens van ten hoogste 8,0% in het luchtdroge poeder.

De fijnheid is vooral bij de eerste partij goed (ten minste 90% moet door zeef B 30 van de Ned. Ph. passeeren).

In de praktijk was van het eene poeder 4 kg van het andere 2 kg per 1000 l water gebruikt. De verdunning rotenon 1 : 5000 is dus beide keeren zeer wel bereikt. Alleen zijn de kosten in het tweede geval lager geweest, daar de prijzen van Derrispoeder niet rechtevenredig met het rotenongehalte stijgen.

Overigens acht Ir. OVINGE, naar hij ons ook in een correspondentie bevestigde, de kosten eener bespuiting met Derrispoeder alleszins verantwoord door de zoo veel hoogere opbrengst aan vezel en zaad, die er het gevolg van zijn. LANGENHORST noemt voor Zeeuwsch-Vlaanderen als gemiddelde opbrengst 6200 kg gerepeld vlasstroo per ha, naast 600-1200 kg zaad. Daartegenover vermeldt OVINGE, dat een der proeven een meer-opbrengst aan zaad te zien gaf van ruim 500 kg per ha.

Alles bij elkaar mag het effect van de a.s. bestrijding van vlas-thrips door middel van Derrisbespuiting (ook bestuiven met een

¹⁾ Verg. Ber. Afd. Handelsmuseum 126 „Aanvoer en verbruik van Derriswortel naast *Lonchocarpus*wortel”, ook verschenen in Ind. Mercur 61, 379 (1938) en Bergcultures 12 (II), 893 (1938).

Derrisstuifmengsel staat dan op het programma) met groote belangstelling tegemoet worden gezien. Mede daarom, dat dan wederom ¹⁾ een plaag in een belangrijk Nederlandsch cultuurgewas bestreden zal worden met een in Overzeesch Nederland gewonnen middel.

Amsterdam, Januari 1939.

Afdeeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut.

¹⁾ Een eerste voorbeeld is de bestrijding sinds 1935 van de karwijmot door Derrisbestuiving; verg. Versl. en Meded. P.Z.K.D. 78 en 82; voorts Ber. Afd. Handelsmuseum 94, ook verschenen in Ind. Mercur 58, 181 (1935) en Bergcultures 9 (I). 261 (1935).

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

XXXIV. REACTIE VAN RITNAALDEN OP ARSENICUM PREPARATEN

The reactions of wireworms to arsenicals, CH.
E. WOODWORTH, Journ. o. Agric. Res., 57, 3,
1 Aug. 1938.

De schrijver beoogde met zijn proefnemingen, een verklaring te vinden voor het feit, dat arsenicum bevattend lokaas niet aantrekkelijk is voor ritnaalden en deze dieren niet doodt. Hij maakte daarbij gebruik van larven van de soort *Limonius canus* LEC., zijnde de economisch meest belangrijke in het betreffende gebied (Noordwestelijk deel der Vereen. Staten). Als lokaas werd maisstijfsel gebruikt, waarvan 4 deelen werden gemengd met 1 deel vergift, waarna eenig gedistilleerd water werd toegevoegd om het verkruiemelen te voorkomen. Als vergiften werden geprobeerd loodarsenaat, Parijsch groen, kwikarseniet, natriumarsenaat en natriumarseniet. Ter controle werd onvermengd maisstijfsel gebruikt en ook deze stof, gemengd met natriumhydroxide, om na te gaan, of bij natriumarsenaat en -arseniet alleen reeds de alkaliteit afschrikkend op de ritnaalden werkt. Niet giftige kleurstoffen werden soms bijgemengd om de opname in het lichaam gemakkelijker te kunnen zien.

Van de 256 proefdieren waren er slechts 146, die zich met het lokaas voedden. In tegenstelling met de verwachting stierven juist deze ritnaalden niet. Vooral de natrium-arsenicumverbindingen werkten het sterkst afschrikkend, hetgeen blijktens de vergelijking met natriumhydroxyde niet het gevolg was van de alkaliteit. De afschrikkende werking bleek min of meer in verhouding te staan tot de oplosbaarheid van de arsenicumverbinding. Niettemin werd het meerendeel der gedooide larven aangetroffen bij de meest afschrikkende en meest oplosbare stoffen natriumarsenaat en natriumarseniet. Verder werd gevonden, dat het meerendeel van de gestorven ritnaalden het lokaas niet had aangeroerd en in het spijsverteringsorgaan kon geen arsenicum aangetoond worden. Slechts bij 3 dieren, dus ca. $1\frac{1}{2}\%$ van de proefdieren, werd in het darmkanaal een doodelijke hoeveelheid arsenicum gevonden; bij 4 andere dieren werd wel arsenicum gevonden in het darmkanaal, maar niet in een doodelijke dosis en die dieren waren dan ook actief en leken normaal, totdat zij voor het onderzoek werden gedood.

Ritnaalden werden herhaaldelijk aangetroffen, gravend in het arsenicumhoudend lokaas, zonder zichtbaar gevolg op den gezondheidstoestand der dieren. Dit deed de vraag rijzen, of de ritnaalden zich wel met vaste stoffen voeden. Volgens R. LANGENBUCH kunnen de voedingsstoffen alleen in oplossing opgenomen worden. De waarneming van den schrijver, dat in den darminhoud nimmer gronddeeltjes te vinden zijn, scheen deze meening te bevestigen. Wel echter werden roetdeeltjes gevonden in de ritnaalden, gevoed met lokaas, waar roet was doorgemengd. Als de deeltjes klein genoeg zijn, kunnen vaste stoffen dus wel opgenomen worden. Daarentegen werd fijn grafiet, waarvan de deeltjes slechts weinig grooter zijn dan van roet, bij de proeven nimmer opgenomen.

De larve van *Limonius canus* bezit een mechanisme, waarmee aan ongewenschte stoffen het binnendringen in het spijsverteringskanaal kan worden belet. In het voorste deel van de wangholte bevinden zich twee harde, stijve platen, die in ontspannen toestand stijf tegen elkaar passen en het kanaal volkomen afsluiten. Deze platen kunnen alleen van elkaar gescheiden worden door samentrekking van groote spieren, welke werkzaamheid door het centrale zenuwstelsel wordt geregeld. Daarenboven bevinden zich op de verschillende monddeelen (hypopharynx, mandibulae, maxillae, palpi labiales) meer dan 1000 borstelharen, die als een zeef de groote deeltjes buiten het lichaam houden. Deze voorzieningen zijn klaarblijkelijk voldoende om zelfs ongewenschte opgeloste stoffen buiten te sluiten. Het feit, dat kleurstoffen en ander, niet-giftig materiaal wel werd opgenomen, wijst er op, dat de larven de arsenicumverbindingen kunnen onderscheiden van andere stoffen. Daaruit kan afgeleid worden, dat het falen van arsenicum voor het doden der ritnaalden veroorzaakt wordt, doordat het afschrikkend werkt op de dieren, die het vergift niet opnemen, ook al vreten zij wel van het lokaas.

Zetmeelkorrels werden, daar zij grooter zijn dan grafietdeeltjes, nimmer in den darminhoud aangetroffen. Toch worden maïs en tarwe beschouwd als een door ritnaalden graag gevreten voedsel en om die reden veel bij kweekproeven gebruikt. Men kan daarbij waarnemen, dat de dieren de zaadhuid geheel van het zetmeel reinigen. Het schijnt, dat er ofwel zeer fijne vermalings, of een omzetting moet plaats hebben. Dat de darminhoud niet met jodium de typische blauwe kleur aanneemt, wijst er op, dat er een omzetting van het zetmeel moet plaats hebben, minstens tot achroodextrine, voor het in de maag komt. Voor deze omzetting pleit ook het feit, dat als men van zetmeel, door jodium gekleurd, als voedsel uitging, in den darminhoud ook geen zet-

meelkorrels, noch de typische kleur konden worden gevonden.

Malachietgroen werd herhaaldelijk aangetroffen in de ritnaalden, die met deze kleurstof vermengd lokaas hadden ontvangen, soms zelfs wanneer zij het lokaas niet aangeroerd hadden. Aangeetoond kon worden, dat door capillaire werking het malachietgroen, alsook natriumarseniet en natriumarsenaat, doordrong in de katoenen bodembekleding der proefdoosjes, waar de ritnaalden zich herhaaldelijk inboorden.

Werd, zooals reeds gezegd, in vrijwel geen der gestorven dieren arsenicum in het darmkanaal aangetroffen, daarentegen hadden de meeste veel arsenicum in het bloed. Het arsenicum moet dus langs anderen weg dan via den mond in het lichaam gekomen zijn.

Een aantal ritnaalden werd ondergedompeld in oplossingen der arsenicumpreparaten. In korten tijd namen deze dieren sterk in gewicht toe. De hoeveelheid arsenicum in het bloed van deze dieren nam toe evenredig met de onderdompelingsduur, doch de hoeveelheid arsenicum in het darmkanaal werd niet noemenswaard grooter, waaruit duidelijk bleek, dat het arsenicum niet door den mond of den anus binnendrong. De overblijvende mogelijkheden waren dus alleen binnendringen door de tracheeën of door de integumenten. In de tracheeën echter werd ook nimmer zelfs een spoor van arsenicum aangetroffen. Deze waren daarentegen steeds nog met lucht gevuld. In tegenstelling met de algemeen aangenomen meening, dat de integumenten ondoordringbaar zijn, toont dit onderzoek dus aan, dat minstens de natriumzouten van arsenicum door de integumenten der ritnaalden binnendringen.

XXXV. BESTRIJDING VAN MEIKEVERS

Der Stand der Maikäferfrage, H. Blunck, Ztschr. f. Pfl. krankh. u. Pfl. sch., J. 47, H. 5, Mai 1937.

In ons land heeft de meikever in de laatste tientallen jaren geen buitengewoon groote schade aangericht. Van werkelijke plagen zijn wij langen tijd verlost geweest. Bij onze Oostelijke bureu is dit allermint het geval, en in verband met de mogelijkheid, dat te eeniger tijd ook hier weer ernstige schade optreedt, is het toch van belang, dat wij aandacht besteden aan hetgeen in Duitschland gebeurt ter oplossing van het vraagstuk, dat daar, in tegenstelling met bij ons, wel urgent is.

Een verkorte weergave van het geheele artikel, hierboven aangehaald, zou voor deze rubriek nog te omvangrijk worden. Van

belang is vooral hetgeen wordt medegedeeld over het op groote schaal wegvangen der kevers. De meeningen van verschillende onderzoekers over de beteekenis van deze bestrijding loopen nogal uiteen.

Op het eerste gezicht lijken de in de literatuur vastgelegde cijfers van kevervangsten, die meermalen tot in de milliarden loopen, heel wat. Doch in welke verhouding staan deze tot het aantal kevers, dat overblijft en eieren afzet!

Volgens schattingen van DECOPPET, die hiervan in Zwitserland veel studie heeft gemaakt, werd hoogstens eenmaal de helft, gemiddeld slechts het vijfde gedeelte van het aanwezige aantal kevers weggevangen. Daartegenover zou, volgens andere schattingen en berekeningen, ongeveer 90% der kevers gevangen moeten worden, wanneer men, verder geholpen door de natuurlijke vijanden, de nakomelingschap werkelijk zou willen verminderen.

Het wegvangen, zooals dit gewoonlijk geschiedt, zou volgens deze berekeningen feitelijk geen waarde hebben. Deze veronderstelling wordt gesteund door de waarnemingen over de talrijkheid der kevers in landen met georganiseerde kevervangst, vergeleken bij naburige landen, waar dit vangen niet werd gedaan. In Denemarken met zijn georganiseerde vangst vertoont de meikeverplaaag precies dezelfde schommelingen als in het aangrenzende Sleeswijk-Holstein.

Invloed van het wegvangen op deze schommelingen is dus nog allerminst vastgesteld. Daarbij rijst de vraag, of het vangen nooit een goed resultaat kan geven of dat het falen moet worden geweten aan technische gebreken. Deze overweging was o.m. voor den schrijver aanleiding om een vliegend proefstation op te richten, dat in 1934 van midden April tot midden Augustus werkte op de grens tusschen Plön en Schmalensee, dus midden in het centrum van meikeverschade in Holstein. De leider ontving den opdracht, de daar in gang zijnde verzamel-campagne kritisch te controleren en voor eventueele fouten verbeteringen te probeeren. De resultaten zijn reeds in 1935 in het Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz gepubliceerd. Deze geven, gecombineerd met door anderen gegeven aanwijzingen, aanleiding tot het opstellen der volgende vereischten, waaraan het vangen van meikevers moet voldoen.

De campagne mag niet tot te kleine oppervlakte beperkt blijven. Weliswaar verplaatsen de kevers zich in het algemeen niet verder dan enkele honderden meters, doch verplaatsing over een of meer kilometers komt onder bepaalde omstandigheden zeker voor. Het vangen is een werk voor de gemeenschap; activiteit van den enkeling is nutteloos.

Derhalve is goede organisatie een hoofdvereischte. Meermalen zal uitvaardiging van wettelijke voorschriften onvermijdelijk zijn. De hoofdleiding moet bij één deskundige berusten, die niet alleen tot in finesses voorbereidingen moet treffen, maar het werk tot aan het einde met kracht moet voortzetten. De voorziening in het verdere personeel zal plaatselijk niet overal gemakkelijk zijn. Inschakeling van den „Arbeitsdienst” en van de schoolkinderen is nuttig gebleken.

De vegetatie moet zoodanig onderhanden genomen worden, dat het vangen vergemakkelijkt wordt. Hakhout moet vóór het meikeverjaar sterker gehakt worden dan anders. Ook het vellen van overtollige boomen komt in aanmerking. Tevens zou te probeeren zijn, of het gebied, waar de meikevers hun „Reifungsfrass” kunnen houden, nog te beperken is, door een aantal boomen te behandelen met afschrikkende stoffen.

Bij het verzamelen moeten groote doeken onder het loofhout uitgespreid worden; het afzoeken van den grond naar de uit de boomen geschudde en geslagen kevers kost te veel tijd. De gevangen kevers worden in emmers en zakken weggevoerd en op een centraal punt met zwavelkoolstof, tetrachloorkoolstof of stoom gedood. Verwerking der kevers tot veevoeder (voor vischen, pluimvee en varkens), tot stookolie of anderszins is gewenscht ter tegemoetkoming in de kosten der campagne.

Hoewel het eierleggen 2 à 3 weken na het uit den grond komen der kevers begint, moet toch het vangen direct beginnen, omdat de kevers zich dan nog aan de buitenste, gemakkelijk bereikbare twijgen aan den lijkant der boomen en struiken ophouden, terwijl ze zich later door den geheelen kroon verspreiden. Het vangen moet zoo intensief en energiek worden uitgevoerd, dat na 2 weken alle plaatsen meermalen grondig afgezocht zijn, en het moet met dezelfde kracht voortgezet worden tot het einde der vliegtijd.

Men verwacht, dat met inachtneming van het vorenstaande de vangsten veel succesvoller zullen zijn. Bewezen is dit echter nog niet, terwijl ook nog niet bekend is, hoe de kosten zich tot de baten verhouden. In 1938 kan in groote streken van Duitschland massaal optreden der meikevers verwacht worden, terwijl de kevers in 1937 lokaal talrijk zullen zijn. Er is dus gelegenheid, ervaring op te doen, vóór men er toe overgaat, geheele landstrekten te verplichten tot een kostbare actie, waarvan het succes nog bewezen moet worden.

XXXVI ONKRUIDBESTRIJDING
MET NATRIUMCHLORAAT IN DEN LANDBOUW

Erfahrungen bei der Unkrautbekämpfung durch Natriumchlorat auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, W. BUCKSTEEG, Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. L.- u. Forstwirtsch., 1938, Heft 3, p.p. 349-362.

De onkruidbestrijding op de gebruikelijke manier door wieden, eggen, hakken, rooien en dergelijke levert in den regel geen volledig succes op. De in den grond voorkomende zaden worden niet verwijderd. Vooral bij onkruiden met vegetatieve voortplanting door wortelstokken zijn deze maatregelen, die daarenboven veel arbeid vereischen, onvoldoende. De chemische middelen die met goed resultaat op niet voor plantenteelt gebruikten grond worden toegepast, zouden ook in den landbouw dienst kunnen doen, wanneer zij:

1e bij een economisch te verantwoorden prijs een volledige vernietiging van de diepwortelende onkruiden als kweekgras, akkerwinde, hoefblad, paardestaart enz. bewerkstelligen,

2e gemakkelijk zijn toe te passen, zonder veel arbeid te vergen,

3e den grondtoestand niet ongunstig veranderen,

4e geen invloed uitoefenen op den nabouw, en geen langdurig braak liggen van den grond na de behandeling noodzakelijk maken. Braak liggen gedurende het winterhalfjaar zou geen te zware eisch beteekenen, gedurende een geheel jaar daarentegen zou oneconomisch zijn.

De schrijver legde in 1935 op verschillende grondsoorten eenige proefvelden aan, waarop natriumchloraat in een hoeveelheid, wisselend van 10 tot 30 gram per m², droog werd uitgestrooid. Van deze werden er 4 in het voorjaar, 4 in het najaar behandeld, terwijl alle in het voorjaar van 1936 opnieuw werden beteeld.

Op lichten zandgrond was de onkruidbestrijdende werking steeds geringer en korter van duur dan op zwaarderen grond, klaarblijkelijk door het vlugger uitspoelen van het natriumchloraat. Vooral bij de in het voorjaar behandelde lichtere gronden was reeds in Augustus weer veel onkruidgroei van ondiep wortelende (zaad)onkruiden waarneembaar. In het algemeen was zoowel bij voorjaars- als najaarsbehandeling geen nadeelige invloed van het natriumchloraat in het volgend voorjaar op de gewassen meer te bemerken. Zelfs waren de in het najaar behandelde perceelen in het volgend seizoen beter onkruidvrij. Een tijdsverloop van 1 jaar tusschen de behandeling en de volgende teelt is dus niet alleen onnoodig maar zelfs minder doeltreffend.

Alleen bij twee proefvelden op middelzware grond, waar de ondergrond uit zware, weinig doorlatende leem bestond, werd nadeelige werking op het aardappelgewas waargenomen. De voorjaarsbehandeling veroorzaakte in het volgend jaar een vroeger geel kleuren en afsterven van het loof, zonder invloed op de opbrengst. De najaarsbehandeling echter had een nog vroegere afsterving en duidelijke opbrengstvermindering ten gevolge. Daar juist op deze perceelen alleen aardappelen werden verbouwd, mag hieruit niet geconcludeerd worden, dat dit gewas extra gevoelig voor natriumchloraat zou zijn. Op de andere perceelen, waarop naast aardappelen ook andere landbouwgewassen, als granen, bieten, boonen, lupine e.a., werden geteeld, onderscheidden de aardappelen zich niet in ongunstigen zin.

In het algemeen was de stand van het gewas op de behandelde perceelen, doordat zij weinig onkruid droegen, zelfs beter dan op de onbehandelde.

Zelfs de grootste toegepaste hoeveelheid, 30 gram natriumchloraat, was nimmer voldoende, om *alle* onkruiden *geheel* te doen afsterven. Het meest resistent waren kweekgras, akkerpaardestaart en akkerveederdistel. Overigens blijkt vooral de aard van den grond en de regenhoeveelheid van grooten invloed te zijn op het resultaat. Hoe geringer het ad- en absorptievermogen, hoe doorlatender de ondergrond en hoe groter de neerslag is, des te sneller wordt de zoutoplossing in den grond verdund en ook des te grootere hoeveelheid natriumchloraat is noodig om een bepaalde onkruidbestrijding te bereiken. Bij de lichtere gronden is echter ook het gevaar voor nawerking op het gewas het geringst.

XXXVII BESTRIJDING VAN BLADAALTJES IN BEGONIA'S

Control of the Begonia Leaf-Blight Nematode
E. F. CUBA & C. J. GILGUT, Mass. Agric. Exp.
Stat. Bull. 348, Maart 1938.

De aantasting van Begonia's door het aaltje *Aphelenchoides fragariae* (RITZEMA BOS 1891) CHRISTIE 1932, heeft door de bladverkleuring of door het geregeld afplukken der zieke bladeren een mindere kwaliteit der planten en daardoor een geringere handelswaarde en bij ernstige aantasting zelfs een totaal verlies tengevolge.

De bestrijdingsmaatregelen, die in de literatuur worden genoemd, zijn te verdeelen in 3 groepen: behandeling met chemicaliën, cultuurmaatregelen en onderdompeling in warm water. Eerstgenoemde groep heeft de minste waarde, wegens het gevaar voor beschadiging en de, volgens velen, onvoldoende bestrijding.

De cultuurmaatregelen kunnen, uitgezonderd het gebruik van gezond stekmateriaal, ook geen van alle beschouwd worden als betrouwbaar of bevredigend in de praktijk, omdat zij de parasiet niet uitroeien.

Onderdompeling in warm water ter bestrijding van aaltjes, mijten en andere parasieten wordt veel in de literatuur genoemd. Er bestaat een uitgebreide literatuur over de voor *Aphelenchoides fragariae* dodelijke temperaturen, maar behalve door twee schrijvers, waarvan de een geen beschadiging en de ander (overigens bij andere variëteiten) steeds beschadiging waarnam, werd nimmer geschreven over de vraag, welke temperaturen de begonia's kunnen verdragen. Dit vraagstuk leek den schrijvers dan ook een bestudeering waard.

Zij namen daartoe verschillende proeven, door onderdompeling van de geheele plant met pot en al en van aangetaste bladeren, dit laatste met het oog op behandeling van stekmateriaal. Vóór de onderdompeling werd het water op temperatuur gebracht en de hoeveelheid water werd zoo groot genomen, dat de temperatuur tijdens de behandeling slechts weinig zakte. Het op temperatuur houden tijdens de behandeling werd nagelaten, om de methode voor de praktijk niet te omslachtig te maken.

Van de voor de aaltjes en hun eieren lethale temperaturen en de daarbij behorende tijdsduur van inwerking kon een curve worden opgemaakt, waarvan o.a. van belang is, dat 115° F in 5 minuten, 117° F in 3 minuten, 118½° F in 2 minuten en 120½° F in 1 minuut dodelijk is.

Behalve wanneer de temperatuur 3 tot 5 graden hooger was dan noodig voor het doden der aaltjes, werden de jonge bladeren, scheuten en knoppen niet beschadigd door de onderdompeling, die steeds door nieuwen groei werd gevolgd. De aangetaste begoniabladeren echter, ook al was de aantasting slechts weinig zichtbaar, werden bij alle proeven beschadigd. Zij kleurden sterker bruin, werden later gedood en moesten ten slotte afgeplukt worden. In verband daarmee moet aangeraden worden, de zichtbaar aangetaste bladeren vóór de onderdompeling te verwijderen en te vernietigen, hetgeen het resultaat der behandeling slechts ten goede kan komen.

Behandeling der voor stek bestemde bladeren leverde overeenkomstig resultaat op. Reeds aangetaste bladeren werden beschadigd, de wortelvorming werd sterk geremd en na het opnemen uit het stekbed ging het merendeel verloren. De gezonde bladeren werden door de voor de aaltjes dodelijke temperaturen niet beschadigd en de wortelvorming was uitstekend.

Voor de praktijk moet onderdompeling van de planten gedurende

3 minuten of korter de voorkeur verdienen boven 5 minuten, ten eerste om vlugger te kunnen werken en ten tweede om al te sterke doordrenking van de potkluit, die rotting en beschadiging der wortels in de hand zou kunnen werken, te voorkomen. De waterhoeveelheid moet zoo groot zijn, dat de temperatuur niet meer dan 3 daalt, tijdens de onderdompeling. Na de behandeling legt men de potten op hun kant om het water van de kluit te laten afdruipeu. Voor elke nieuwe bewerking moet de temperatuur weer op de juiste hoogte gebracht worden, dus resp. 121°, 119° en 117° F bij onderdompeling gedurende 1, 2, of 3 minuten.

Om ernstig verlies later te voorkomen, is behandeling gewenscht zoodra de eerste ziektesymptomen worden waargenomen. Onderdompeling van jongere planten vergt bovendien minder werk en de planten hebben meer tijd voor de vorming van nieuwe scheuten en bladeren. Met het oog op den verkoop van bloeiende planten omstreeks Kerstmis moet dan ook onderdompeling na den eersten October afgeraden worden. Met het oog op de verschillen in omstandigheden, waaronder de planten groeien, waaruit verschil in gevoeligheid zou kunnen ontstaan, verdient een voorafgaande proef met een klein aantal planten steeds aanbeveling.

XXXVIII OVER DE SCHADE, DIE DE VERGELINGSZIEKTE VEROORZAAKT

Hoewel deze rubriek alleen bedoeld is voor uittreksels uit de buitenlandsche literatuur, meenen wij toch een enkele maaleen uitzondering te mogen maken en ook een verkorten inhoud van een belangrijke publicatie uit eigen land te mogen opnemen. Derhalve volgt hier een weergave van het résumé van:

De Vergelingsziekte van suikerbieten, stekbieten en zaaddragers — K. DE HAAN, Meded. v. h. Inst. v. Suikerbietenteelt, jg. 8, no. 5, Juli 1938.

Door een kunstmatige overbrenging, met behulp van de bladluis *Aphis fabae*, werd de vergelingsziekte van zieke zaadbieten overgebracht op gewone bieten. Na verloop van ca. 14 dagen verschenen bij eenige planten de eerste symptomen. Na 4 weken waren alle met bladluizen besmette planten door de ziekte aange tast. In de beide proefjaren is de infectie dus volledig geslaagd.

De planten werden op normaal tijdstip geoogst. De opbrengst en het suikergehalte werden vergeleken met die van gezonde, niet geïnfecteerde planten, die op den veiligen afstand van 2 tot 5 meter van de zieke verwijderd waren gegroeid. De wortelopbrengst bleek 25% lager te zijn. Het suikergehalte was in 1936 niet door de ziekte beïnvloed; in 1937 was het suikergehalte der

zieke planten 0,5% lager dan van de gezonde, zoodat de suiker-opbrengst 25 à 30% minder was.

De bladopbrengst bleek eveneens ongunstig door de vergelings-ziekte beïnvloed te zijn. De achteruitgang bedroeg in 1936 24% tegen 15% in 1937. Het droge-stof-gehalte der wortels werd niet of weinig beïnvloed. In 1936 werd ook het droge-stof-gehalte van bladeren in koppen niet beïnvloed; in 1937 vertoonde het echter bij de zieke planten een stijging van 1,5%.

Verschillen inzake het weerstandsvermogen der 4 in de proef betrokken rassen, te weten Kuhn P, Klein Wanzleben E, Hilles-hög en Ster, konden niet vastgesteld worden.

De aanwijzingen, die voor de bestrijding van de vergelings-ziekte gegeven worden, luiden:

1. De stekbieten dienen uitsluitend uitgeplant te worden op velden, waar vrijwel geen infectie plaats heeft, met name in het Noorden van ons land;

2. Tusschen de zaadbietenvelden en de gewone bietenvelden dient een zoo groot mogelijke afstand gehouden te worden;

3. De op de zaadbieten aangetroffen bladluizen dienen krach-tig te worden bestreden.

XXXIX CALOMEL TEGEN DE KOOLVLIEG

The control of cabbage root fly, D. W. WRIGHT,
Journ. of the Min. of Agric., XLV, 8, Nov. 1938.

De schrijver heeft reeds eerder proefnemingen met calomel tegen in den grond levende vlieg-larven genomen (zie o.a. het referaat in dit tijdschrift, Jaarg. 44, no. 4, p. 220) en in verband met zijn goede resultaten en die van anderen thans ook nage-gaan, of dit middel tegen de koolvlieg bruikbaar is. In vergelij-king met een driemalige begieting met sublimaat 1 : 1600 wer-den eenige rijen bloemkoolplanten eenmaal en enkele andere rij-en tweemaal bestoven met een poeder, bestaande uit een neutrale draagstof en 4% calomel.

Doordat, klaarblijkelijk wegens de droogte, op alle veldjes vrij veel planten mislukten, werd het onnoodig geacht tot den oogst te wachten, doch werden de resultaten reeds gecontroleerd op 21 Juni (De cijfers geven dus niet aan, of eventueel latere koolvlieg-generaties schadelijk kunnen worden. Ref.).

De resultaten waren wel zeer sprekend. In de onbehandelde rijen was 94,9% der planten aangetast, bij de sublimaatbehande-ling 35,2%, bij de eenmalige toepassing van calomel 30,3% en bij de tweemalige slechts 5,6%.

Op grond hiervan komt de schrijver tot de conclusie, dat een tweemaalige bestuiving de beste bestrijdingsmethode is, die blijkens een kostenberekening ook nog ruim 30% goedkooper is dan een driemaalige begieting met sublumaat.

Het calomelhoudend poeder werd met een zwavelverstuiver met kracht aan den voet der koolplanten gestoven, waarbij per plant en per keer gemiddeld 2,8 gram poeder werd gebruikt. De uitmonding van den verstuiver werd zeer dicht bij den voet der planten gehouden. Voor de vroeg geplante kool raadt de schrijver aan de eerste bestuiving in de laatste week van April en de tweede omstreeks 14 dagen daarna toe te passen. Dit geldt vooral voor de lichtere gronden; op zwaardere kunnen de behandelingen wellicht een week later worden uitgevoerd. Later geplante kool dient bij voorkeur op den tweeden of derden dag na het planten te worden bestoven. Tusschen de plant en den grond is dan meestal een spleet ontstaan en het verdient zeer aanbeveling het poeder ten deele in die spleet te brengen, waardoor het zoo dicht mogelijk nabij de wortels komt.

XL OVER DEN VERMEENDEN INVLOED VAN KUNSTMESTSTOFFEN OP DEN COLORADOKEVER

A propos de l'emploi des engrais chimiques pour la lutte contre le Doryphore, DR J. FEYTAUD, Revue de Zoöl. agric. et appl., Nov. 1937.

Aanleiding tot de beschreven proeven vormden de publicaties van M. Jeannenot, volgens welke alleen door het gebruik van kunstmeststoffen, gecombineerd met vischguanobemesting, in plaats van stalmest, de bedreiging van den Coloradokever zou kunnen worden onderdrukt. Volgens deze zou de werking te danken zijn aan een doodelijke inwerking dier stoffen op de insecten, op het oogenblik, waarop de larven voor de verpopping in den grond dringen, alsmede aan het zekere instinct der vrouwelijke kevers, hetwelk haar zou weerhouden van het eierleggen op planten, waaronder zich deze doodelijke stoffen bevinden.

Hoewel de inhoud dier publicaties reeds aanvechtbaar was, heeft schrijver aan het onderwerp zijn volle aandacht willen wijden door het nemen van verschillende veld- en laboratoriumproeven.

De opzet der veldproeven bestond in het doen van waarnemingen op bij elkaar gelegen velden op eenzelfde terrein, met eenzelfde aardappelras beplant, dat op denzelfden datum werd gepoot, waarbij naast elkaar gewone stalmest en het door Jeanne-

not aanbevolen kunstmestmengsel werden vergeleken. Dit laatste bestond uit 300 kg vischguano bij het poten en vervolgens een mengsel van 400 kg zwavelzure ammoniak, 300 kg zwavelzure kali en 500 kg superfosfaat, in totaal dus 1200 kg, die in drie gelijke deelen werden toegediend bij het poten, bij het eerste hakken en bij het aanaarden. In twee gevallen werden ook geheel onbemeste contrôleveldjes aangelegd.

Het gewas op deze laatste ontwikkelde zich zwakker en werd vlugger en ernstiger door de Coloradokevers aangetast. Overigens zijn nergens de groote, door Jeannenot beschreven verschillen opgetreden. Zeer kenmerkend was, dat de ontwikkeling, die de planten op het tijdstip van het optreden der kevers hadden bereikt, grooten invloed uitoefende op de aantasting. Op de planten, die grooter waren dan 40 cm en reeds gebloeid hadden, toen het eierleggen begon, werden op sommige veldjes zelfs in het geheel geen eieren gelegd; slechts door de verplaatsing der larven werden zij op den duur aangetast. Op een der proefvelden was door het verschil in ontwikkeling de aantasting op de met het kunstmestmengsel bemeste veldjes juist ernstiger, doch in het algemeen was de aantasting vrijwel gelijk. Uitsluitend de invloed van de bemesting op de ontwikkeling van het gewas leverde eenig verschil in de aantasting op. Rechtstreeksche werking der meststoffen kon niet worden waargenomen.

Tevens werden laboratoriumproeven genomen, om de rechtstreeksche werking op de volgroeide larvan na te gaan, wanneer zij zich in den grond verpoppen. Het aanbevolen mengsel, benevens elk der bestanddeelen afzonderlijk, alsmede kalkstikstof, waarop in een andere publicatie was gewezen, werden daarbij vergeleken, doch behalve bij kalkstikstof, in het bijzonder de geoliede vorm, werd bij geen der meststoffen een vermindering van het aantal uitgekomen kevers waargenomen. Geoliede kalkstikstof onderscheidde zich in gunstigen zin, doch nog allerm minst in die mate, dat andere, gebruikelijke bestrijdingsmaatregelen daardoor overbodig zouden worden. Niettemin zal er wel gelegenheid zijn, aan deze meststof verdere aandacht te besteden.

BOEKBESPREKINGEN

Handbuch der Pflanzenkrankheiten, herausgegeben von Prof. Dr O. Appel, 6e Band, 3e Lief., S. 577-647. Verlag Paul Parey, Berlin 1939. M 17.80.

De derde aflevering van het 6e deel van de nieuwe uitgave van wat wij kortweg „Sorauer” noemen bevat de laatste 70 bladzijden van de eerste helft van dat deel, waarin de chemische be-

strijdingsmiddelen behandeld worden. Hier worden de methoden aangegeven voor de bepaling van de chemische bestanddeelen, blauwzuur, minerale oliën, teeroliën, nicotine, Derris, e.a.

Daarop volgen 120 bladzijden over de biologische bestrijdingsmaatregelen, die van alle kanten gezien worden. Vooraf gaan eenige beschouwingen over het gebruik dat van insecten, aaltjes, mijten, algen, bacteriën e.a. wellicht gemaakt zou kunnen worden, maar wat nog geen tastbare resultaten heeft opgeleverd. Daarna volgen uitvoerige mededeelingen over het opwekken van schimmelziekten bij insecten en van bacterieziekten bij insecten en knaagdieren en verder het gebruik van gewervelde dieren o.a. vogels.

Zeer uitvoerig wordt het invoeren van nuttige insecten behandeld (54 bladzijden) met enorme literatuuropgaven, waaraan nog 10 bladzijden over het benutten van inlandsche nuttige insecten zijn toegevoegd, terwijl verder nog gegevens bijeengebracht zijn over het gebruik van insecten ter bestrijding van onkruiden.

Natuurlijk hebben de hier verzamelde mededeelingen betrekking, op hetgeen in dezen in alle deelen van de wereld gedaan is, zoodat er zeer veel bij is, dat niet voor onze europeesche culturen geldt.

Als derde hoofdstuk volgen dan de technische middelen bij de plantenziektenbestrijding en hier komen dan de machines in bespreking, die voor de zaaizaadontsmetting en de bespuiting gebruikt worden. Dit gedeelte is uitvoerig geïllustreerd en bevat, voor zoover het in dit deel is opgenomen, 68 afbeeldingen.

Achtereenvolgens worden behandeld de natontsmettingmachines, de droogontsmettingmachines en de sproeimachines in opvolgende grootten: handspuiten, rugpulverisateurs, batterijspuiten en de diverse rijdbare pulverisateurs als tonspuit, paarsproeimachine en motorspuiten. Naast de machines met luchtdruk worden ook die met koolzuurdruk en die met draaiende schijven behandeld en van alle worden de voor- en de nadeelen genoemd.

Ook dit hoofdstuk bevat vele zeer belangrijke gegevens; de behandeling der zaadontsmettingsmachines lijkt mij vollediger dan die van de sproeimachines. De samenstelling van dit deel zal echter met nog meer moeilijkheden gepaard gaan dan bij de vorige reeds het geval was. De omvang van de wetenschap der plantenziektenbestrijding is wel zoo groot geworden, dat de vastlegging daarvan in één handboek steeds bezwaarlijker wordt. Dit neemt niet weg dat voor hen, die zich aan deze wetenschap wijden, de „Serauer” nog steeds een zeer waardevolle verzameling en samenvatting van gegevens vormt.